SISTEMAS SOCIALES
Y FILOSOFÍA

MARIO BUNGE

EDITORIAL SUDAMERICANA
BUENOS AIRES

Diseño de la tapa: María L. De Chimondeguy / Isabel Rodrigué

PRIMERA EDICIÓN
Septiembre de 1995

SEGUNDA EDICIÓN
Marzo de 1999

IMPRESO EN ARGENTINA

Queda hecho el depósito
que previene la ley 11.723
© 1995, Editorial Sudamericana
Humberto I, 531, Buenos Aires

ISBN 950-07-1074-9

Esta edición de 2,000 ejemplares se terminó de imprimir en Kalifón S.A.
Humboldt 66, Ramos Mejía, Bs. As. En el mes de febrero de 1999.

ÍNDICE

Prefacio

1. **El enfoque sistémico**
    1. Sistemas conceptuales y sistemas concretos
    2. El modelo cualitativo CES
    3. El modelo cuantitativo del espacio de los estados
    4. El enfoque sistémico de las relaciones químicas
    5. El enfoque sistémico de lo viviente
    6. Especie y función
    7. El enfoque sistémico del cerebro y sus funciones
    8. Enfoque sistémico del mundo social
    9. Relaciones individuo-sistema o micro-macro
    10. Dividendos filosóficos

2. **Sistemas sociales**
    1. Definiciones
    2. Principios
    3. Principios acerca del estudio sistémico de los hechos sociales
    4. Conclusiones

3. **Grupos, clases y sistemas sociales**
    1. Grupo social
    2. Clase social
    3. Conclusión

4. **Definiciones y explicaciones reductivas y mixtas en sociología**
    1. Definición micro → macro de conceptos colectivos
    2. Definiciones macro → micro de conceptos individuales
    3. Definiciones interpersonales e inter-sistémicas
    4. Explicaciones de variables
    5. Explicaciones de hechos
    6. Reducción moderada
    7. Integración
    8. Conclusión

5. **Políticas sociales**
    1. Finalidades de una política social
    2. Los enemigos de toda política social
    3. Fundamentos socioeconómicos
    4. Fundamentos políticos
    5. Fundamentos morales
    6. Fundamentos filosóficos
    7. Ejemplo 1: Políticas educacionales
    8. Ejemplo 2: Políticas ambientales
    9. Ejemplo 3: Políticas de desarrollo nacional
    10. Conclusiones
    11. Bibliografía

6. **Impacto social de la innovación técnica**
    1. Técnica tradicional y técnica científica

2. Algunas innovaciones que cambiaron el estilo de vida
3. ¿Qué haríamos sin técnica?
4. Impacto de las técnicas de comunicación
5. El progreso técnico es ambivalente
6. ¿A quién beneficia la innovación técnica?
7. Tecnofobia en el tercer mundo
8. Como fomentar y retardar en avance técnico
9. Técnica y democracia
10. Conclusiones
11. Referencias

7. **El sistema técnica-ciencia-filosofía en su contexto social**
Notas bibliográficas

8. **La opinión pública y el desarrollo científico y técnico en una sociedad democrática**
1. La tradición hispánica en ciencia y técnica
2. Causas del atraso científico-técnico
3. Un modelo a evitar
4. Cómo responder al desafío de fin de siglo
5. Institutos extra-universitarios de investigación
6. Reforma de la enseñanza para el siglo XXI
7. Promoción de la docencia
8. Reformas de la orientación de la enseñanza
9. Reforma de los métodos de enseñanza
10. Llegar al público
11. Llegar al poder político
12. Conclusión

9. **Oscurantismo en estudios sociales contemporáneos**
1. Peculiaridades de la ilustración
2. La primera contra-ilustración
3. La segunda y tercera olas románticas
4. Teoría crítica o escuela de Frankfurt
5. Sociología fenomenológica
6. Etnometodología
7. Hermenéutica
8. Conclusiones
9. Bibliografía

10. **Cuatro tendencias en estudios sociales contemporáneos**
1. La reacción anti-realista
2. Subjetivismo
3. Convencionalismo
4. Constructivismo social
5. Relativismo
6. Hiper-racionalismo
7. El caso del imperialismo económico
8. Realismo
9. Conclusión

Bibliografía y Fuentes

PREFACIO

El enfoque sistémico es una manera de concebir las cosas, así como de abordar y formular problemas. Se caracteriza por concebir todo objeto como una totalidad compleja o un componente de tal. Por consiguiente, quien adopta este enfoque intenta descubrir los diversos aspectos de una cuestión, así como los problemas relacionados con ella. Evita así las visiones unilaterales o sectoriales, y las correspondientes soluciones simplistas.

El enfoque sistémico es una alternativa tanto al individualismo (atomismo), como al totalismo (holismo). Admite la necesidad de estudiar los componentes de un sistema pero no se limita a ellos. Y reconoce que los sistemas poseen características de las que carecen sus partes, pero aspira a entender esas propiedades sistémicas en función de las partes del sistema y sus interacciones, así como en función de circunstancias ambientales. En otras palabras, el enfoque sistémico invita a estudiar la composición, el entono y la estructura de los sistemas de interés.

Aplicado a la sociedad, el enfoque sistémico nos la muestra como un sistema extremadamente complejo compuesto por subsistemas ínteractuantes e interdependientes, tales como la familia, la empresa, la escuela, el club, la administración publica y et partido político. Estos sistemas están compuestos por individuos capaces de amar, odiar, imaginar, argüir, evaluar, decidir y actuar. Son cualquier cosa menos los entes pasivos, juguetes de los vendavales históricos, que nos pinta el totalismo. Pero, por estar ligadas entre si y por estar constreñidas por normas de diversas clases, las personas nunca son totalmente independientes y libres. interactúan, y estas acciones mutuas hacen que los sistemas sociales sean interdependientes y dinámicos.

La concepción sistémica de la sociedad estimula la investigación de las propiedades y procesos peculiares de los sistemas sociales, así como la conducta social de sus miembros. Explica al individuo por la sociedad y a ésta por aquel. En general, en lugar de limitarse exclusivamente a lo micro-social o a lo macro-social, los combina: muestra cómo la estructura social condiciona la acción individual y como ésta a su vez, sostiene o modifica a aquélla.

El sistemismo supera tanto al individualismo como al totalismo, que son las filosofías sociales tradicionales. Es una visión típicamente moderna. Pero, desde luego, por no renunciar a la razón, la comprobación, la verdad, la claridad ni la cordura, el sistemismo es incompatible con lo llamado posmoderno, nuevo nombre del viejo oscurantismo.

El enfoque sistémico no se limita al estudio de las cosas sino que también se aplica a los intentos de cambiarlas. O sea, vale tanto para lo prescriptivo como para lo normativo. Por ejemplo, el sociólogo (o economista, o politólogo) sistémico llamado a aconsejar sobre la mejor manera de abordar y resolver algún problema social empieza por concebirlo como un componente de todo un complejo o sistema de problemas sociales. Esto le lleva a aconsejar políticas sociales sistémicas de efectos positivos y perdurables antes que políticas sectoriales para salir del paso o ganar una elección.

Por acentuar la naturaleza sistémica del mundo natural y social, el sistemismo desalienta la fragmentación tradicional de las ramas del conocimiento y favorece su integración. Esto es particularmente importante en el caso de los estudios sociales, cuya división tradicional en antropología, sociología, economía, politología, historia, y campos afines, es artificial y nociva. Según el sistemismo todas las ciencias sociales estudian lo mismo —la sociedad humana— desde puntos de vista distintos pero complementarios.

Estamos viviendo transformaciones sociales extraordinariamente rápidas, a menudo catastróficas y en escala mundial: globalización de la economía, desplazamiento masivo de la riqueza de unas regiones a otras, formación de nuevos bloques de naciones y desintegración de otros, polarización del poder político, agotamiento de los recursos minerales, endeudamiento fabuloso de Estados y empresas, bancarrotas de imperios industriales, comerciales y financieros, contaminación ambiental, derrumbe del “socialismo” estatista y dictatorial, ampliación de la brecha entre personas y países ricos y pobres, informatización masiva, desocupación crónica, encogimiento del proletariado industrial y consiguiente decadencia del movimiento socialista, resurrección del fascismo y del nacionalismo, fracaso de las teorías y políticas económicas de

inspiración individualista así come las de inspiración totalista, y comienzo de una nueva era irracionalista, en particular anticientífica, que contribuye eficazmente a velar la realidad y a debilitar la voluntad de cambiarla.

Abrigo la esperanza de que el enfoque sistémico explicito se afiance y difunda a tiempo para ayudarnos a comprender estas transmutaciones sociales y para ayudarnos a guiarlas a fin de asegurar la supervivencia de nuestra especie. Esta esperanza se funda en el principio sistémico de que los problemas sociales no se dan de a uno sino combinados, por lo cual solo pueden entenderse y resolverse como sistemas. La receta para abordarlos con éxito es: *Paso a paso pero todos juntos.*

Mario Bunge
Foundations and Philosophy of Science Unit McGill
University Montreal, Quebec, Canada

CAPITULO 1. EL ENFOQUE SISTÉMICO

Puesto que nos ocuparemos de sistemas sociales, convendrá empezar por definir el concepto general de sistema. Y puesto que defenderemos el enfoque sistémico, también convendrá mostrar quo, lejos de ser exclusivo de las ciencias sociales, dicho enfoque es empleado provechosamente en todas.

Todos los objetos son sistemas o componentes de sistemas. Este principio o postulado vale tanto para las cosas concretas o materiales como para las ideas. Vale para átomos, personas, sociedades, y sus componentes, así como para las cosas compuestas de los mismos. También vale para ideas: no hay ideas sueltas o independientes, sea en el conocimiento ordinario, científico, técnico, o humanístico.

No se podría entender, elaborar o aplicar una idea sin relación con otras ideas. Toda idea se inventa, aprende y usa relacionada con otras ideas. En otras palabras, las ideas solo existen como miembros de sistemas de ideas, los que a su vez son ideales. Por ejemplo, pensamos el concepto "dos" como uno de los números enteros y lo relacionamos con los conceptos do pareja, los dos lados do una moneda, etc. Y combinamos conceptos formando proposiciones tales como "Los números son objetos ideales, no concretos". Las proposiciones son mini-sistemas conceptuales.

En cuanto a los objetos concretos, también ellos están conectados entre sí de diversas maneras. Solo el universo como un todo no está conectado con otras cosas, y ello por definición de *universo.* Pero el universo es un sistema de sistemas, no un mero agregado. En efecto, todo componente del universo interactúa con otros componentes, sea directamente (como ocurre con las relaciones personales), sea indirectamente, por ejemplo por medio de campos de fuerzas tales como las gravitacionales, o por flujos de información.

La idea de que todo objeto es un sistema, o parte de tal, caracteriza al *enfoque sistémico.* Esta es la alternativa tanto al individualismo (o atomismo) como al holismo (u organicismo). El primero ve los árboles pero no el bosque, mientras que el segundo ve el bosque pero no los árboles. En cambio, el enfoque sistémico facilita la percepción de los árboles (y sus componentes y entornos) así como de los bosques (así como la de sus componentes y entornos). Lo que vale para árboles y bosques también vale para todo lo demás, en particular para las personas y los sistemas sociales de que ellas forman parte.

El enfoque sistémico es típicamente moderno. Por ejemplo, el *sistema* cardiovascular solo fue reconocido por William Harvey a comienzos del siglo XVII; los astrónomos no hablaron del *sistema* solar antes de fines del mismo siglo; el estudio de los *sistemas* digestivo, nervioso, endocrino, inmune y otros subsistemas del cuerpo humano es más reciente; y la ingeniería de *sistemas* es aun más reciente. Otro tanto ocurre con la lógica y la matemática: solo a fines del siglo XIX se comienza a hablar corrientemente de *sistemas* numéricos y algebraicos, así come de *sistemas* de ecuaciones y *sistemas* hipotético-deductivos (o teorías), tratándolos come unidades de nivel superior al de sus componentes. Más aún, en muchos campos todavía se debate la cuestión de si un sistema posee propiedades de las que carecen sus componentes, o sea, propiedades *emergentes.* Los reduccionistas radicales niegan que esto sea así. Veremos que no tienen razón.

La mayoría de nosotros nos especializamos a punto tal que tendemos a olvidar que siempre tratamos con sistemas. A veces nos molesta el tener que analizarlos, o bien somos demasiado cortos de vista o perezosos para ubicarlos en sus contextos. En otras palabras, la mayoría de los expertos adopta un enfoque sectorial en lugar de sacar partido del enfoque sistémico. Ellos mismos, o quienes les escuchan, terminan por pagar caro la adopción del enfoque sectorial. Esto es particularmente evidente en lo que respecta a los problemas humanos, pues estos son polifacéticos y se dan en sistemas, no de a uno.

Las limitaciones y el fracaso práctico de los enfoques individualista (o atómico) y holista (o globalista) hacen que un número creciente de expertos en todos los campos adopte más o menos tácitamente el enfoque sistémico. Se está tornando cada vez más evidente que la mayoría de los objetos con que tratamos, particularmente en lo social, son sistemas multifacéticos y, come tales, están fuera del alcance de los especialistas estrechos. Estamos aprendiendo gradualmente, a veces a altos costos, que el mejor experto es el multi-disciplinario. Ya no despreciamos al generalista, a menos, claro está, que sea un aficionado en todo lo que trata. También estan1os aprendiendo que los modelos de caja negra, por serviciales que sean, son superficiales. Estamos aprendiendo que, si queremos saber como funciona un sistema, o si queremos mejorar

su diseño, o repararlo, debemos conjeturar exhibir su composición y su estructura, así como explorar el entorno con el que interactúa. En suma, estamos aprendiendo a abordar los problemas de manera sistémica aún cuando no empleemos esta expresión.

1. SISTEMAS CONCEPTUALES Y SISTEMAS CONCRETOS

La matemática moderna es la ciencia sistémica por excelencia. El matemático contemporáneo no estudia ideas sueltas sine sistemas o componentes de sistemas. Por ejemplo, se dice del conjunto de los números reales, de los espacios de todo tipo y de las álgebras de Bode y de las demás, que son *sistemas.* En todos estos cases lo que diferencia a un sistema de un mere agregado o conjunto es una *estructura*, esto es, un conjunto de relaciones entre componentes del sistema, o de operaciones sobre los mismos.

Ejemplo 1: el mini-sistema "1 > 0" consta de dos componentes, "0" y "1", relacionados por ">". Esta relación es la estructura del sistema. *Ejemplo 2*: un conjunto de proposiciones referentes a un asunto común, junto con la relación de relación de consecuencia lógica, constituye un sistema hipotético-deductivo. (Los sistemas matemáticos se llaman a veces 'estructuras'. Pero esta denominación es incorrecta, porque las estructuras son propiedades, y toda propiedad es propiedad de algo. Por ejemplo, un conjunto de elementos tiene la propiedad de grupo, o es un grupo, si sus elementos están organizados por las operaciones de concatenación e inversión: éstas constituyen la estructura del grupo).

De hecho los matemáticos inventan, estudian o aplican sistemas de dos tipos: objetos matemáticos propiamente dichos, tales como grupos, espacios y ecuaciones, y teorías acerca de tales objetos. Una teoría matemática es entonces un sistema de proposiciones, o hipotético-deductivo, acerca de un sistema matemático. A su vez, una teoría puede verse como un objeto matemático, a saber, el referente de una meta-teoría, tal como el álgebra de la lógica. Finalmente, la totalidad de la matemática contemporánea es un sistema compuesto de teorías, cada una de las cuales se refiere a sistemas matemáticos de alguna clase. Todo esto es bien sabido por los matemáticos. Aquellos de nosotros que, sin ser matemáticos, usamos la matemática y admiramos su rigor y poder deductivo (el que deriva de su sistemicidad), podemos aprender de ella cómo organizar nuestros propios campos de estudio.

En lo que sigue nos ocuparemos exclusivamente de sistemas concretos, esto es, de cosas complejas y cambiables: no examinaremos sistemas conceptuales tales como teorías. Definimos un *sistema concreto* como una cosa compuesta tal que cada uno de sus componentes puede cambiar y tal que actúa sobre otros componentes del mismo o es influido por ellos. Ejemplos: molécula, célula, órgano, planta, familia, empresa, Estado, ordenador, red telefónica.

Advertencia: La definición corriente de sistema como *conjunto* de elementos relacionados entre si es incorrecta, porque los conjuntos son conceptos, no cosas materiales. Los conjuntos son inmutables, o sea, tienen una composición constante, en tanto que las cosas concretas, sean simples o complejas, son mudables. Además, no toda relación genera un sistema. Hay relaciones ligantes, tales como las fuerzas, y relaciones no ligantes, tales como las de precedencia. Solo las primeras forman parte de la estructura de un sistema concreto.

Además de poder cambiar, todo sistema concreto, con la sola excepción del universo como un todo, interactúa con su entorno. Sin embargo, tales interacciones son más débiles que las interacciones internas entre los componentes del sistema. Si esto no fuese así, habría un solo sistema, a saber, el universo, el que seria un bloque macizo.

A continuación propondremos una caracterización algo más precisa de la noción de sistema concreto.

2. EL MODELO CUALITATIVO CES

Consideremos un sistema s en un instante t dado. Llamemos $C(s, t)$ la *composición* o colección de todas las partes de s en t. Llamemos $E(s, t)$ al *entorno* de s en t, o sea, la colección de todas las cosas que, sin estar en $C(s, t)$, actúan sobre s o están sujetas a la acción de s al tiempo t. Dado que las componentes del sistema actúan entre sí, s tiene una *endo-estructura*. Esta es la colección de todas las relaciones —en particular los

enlaces o conexiones— entre dichos componentes. (Un enlace o conexión entre dos cosas es una relación que modifica a ambas. Los enlaces químicos y las relaciones económicas son de este tipo, en tanto que las relaciones espaciales y temporales no lo son.) Dado que el sistema tiene un entorno, también tiene una *exo-estructura*, o colección de enlaces o vínculos con cosas de su entorno. (Obviamente, las entradas o *in-puts*, y las salidas o *out-puts* del sistema, están incluidos en su exo-estructura.) La unión o suma lógica de la endo-estructura y la exo-estructura de s en t se llamará la *estructural* total S (s, t) de s en t.

Ahora disponemos de todos los ingredientes necesarios para construir el más simple de todos los modelos realistas de un sistema concreto. Este, el *modelo CES*, es la terna ordenada de las tres colecciones que acabamos de definir, o sea, $M(s, t) = \langle C(s, t), E(s, t), S(s, t) \rangle$. Esta es una instantánea de s para un valor dado de t.

Los modelos de entrada-salida, o insumo-producto, también se llaman modelos de caja negra, y son casos particulares del modelo CES. En efecto, la caja con terminales de entrada y salida es un modelo CES en el que $C(s, t)$ tiene un único elemento, $E(s, t)$ está caracterizado someramente o ignorado, y $S(s, t)$ se reduce a los insumos y productos.

El modelo CES es simple solo en apariencia, porque en la práctica requiere el conocimiento de todas las partes del sistema de interés, de las interacciones entre sus componentes, y de éstas con el resto del universo. En la práctica se utilizan las nociones de composición, entono y estructura a *un nivel dado*. Por ejemplo, hablamos de la composición atómica de una molécula, o de la composición celular de un órgano, o de la composición individual de una sociedad. Excepto en física de partículas, nunca tratamos con componentes últimos. E incluso en física de partículas habitualmente pasamos por alto cierto número de interacciones, en particular interacciones con cosas externas. O sea, ignoramos deliberadamente la existencia de numerosas cosas, comprometiéndonos a tenerlas en cuenta en caso necesario.

Más precisamente, en lugar de tomar la colección $C(s, t)$ de todas las partes de s en el instante t, en la práctica solo tomamos la colección $C_A(s, t)$ de sus partes de clase A. (O sea, formamos la intersección o producto $C(s, t) \cap A = C_A(s, t)$.) Con las demás componentes de la terna $M(s, t)$ procedemos análogamente. O sea, formarnos $E_B(s, t)$, el entono de s en t al nivel B, y $S_C(s, t)$, la estructura de s en t al nivel C. En suma, formamos lo que podemos llamar el *modelo CES reducido* $M_{ABC}(s, t) = \langle C_A(s, t), E_B(s, t), S_C(s, t) \rangle$.

Por ejemplo, un sistema social complejo, tal come una gran empresa, puede analizarse a varios niveles, por ejemplo el de la persona, el del departamento, o el de la filial. Con el entorno del sistema ocurre otro tanto, de modo que tendremos vínculos interpersonales, inter-departamentales, etc. Y nada nos impide formar todo un haz de modelos del mismo sistema social, en el que cada modelo está caracterizado por significados especiales de los índices A, B y C. En otras palabras, podemos variar las unidades de análisis según convenga a nuestro estudio. Lo mismo ocurre en otras disciplinas. Por ejemplo, el psiquiatra de orientación biológica querrá entender los trastornos de la conducta no solo al nivel de la persona, sine también al nivel del órgano, del subsistema celular, o aun de la molécula.

En vista de lo anterior se comprende que el enfoque sistémico incluye los aspectos positivos de otros cuatro enfoques generales pero unilaterales: el globalismo, el individualismo, el ambientalismo y el estructuralismo. En efecto,

1) el *holismo* o *globalismo* reconoce la existencia de sistemas con características propias (propiedades emergentes), pero los trata come totalidades o cajas negras. Se rehúsa a analizarlos y a explicar la formación y el colapso de las totalidades en función de sus componentes y de las interacciones entre éstos. Este enfoque es característico del lego y del irracionalismo filosófico (en particular el intuicionismo), así como de la escuela de la gestalt y de gran parte de lo que pasa por "filosofía de sistemas";
2) el *individualismo* o *atomismo* enfoca su atención sobre los componentes de los sistemas, y rehúsa admitir la existencia de entes, propiedades o procesos supra-individuales. Este enfoque se propone a menudo como reacción contra los excesos del holismo, particularmente en los estudios sociales y en la ética;

3) el *ambientalismo* subraya los factores externos a punto tal de pasar por alto la composición y la estructura interna del sistema. Este es el punto de vista del conductismo, que atribuye al medio todo lo que hace ci individuo o cualquier otro sistema;
4) el *estructuralismo* trata la estructura come si existiera con independencia de las cosas estructuradas. Este es un error lógico (pues no hay relación sin relata) y es una doctrina típicamente idealista y, por lo tanto, inadecuada para estudiar la realidad.

Cada una de estas doctrinas tiene Un grano de verdad. El enfoque sistémico las agrupa y depura, y nos guía en la búsqueda de verdades más ricas.

3. EL MODELO CUANTITATIVO DEL ESPACIO DE LOS ESTADOS

Si se necesita un modelo cuantitativo de un sistema, se lo puede construir de diversas maneras. Una de ellas es escribir un sistema de ecuaciones diferenciales (o en diferencias finitas), a razón de una por propiedad básica. Un método más poderoso es comenzar postulando un (mice principio variacional que involucre las mismas variables e implique las ecuaciones diferenciales correspondientes. Un tercer método es un más general que los precedentes, aunque se combina naturalmente con dos: es el enfoque del espacio de los estados. Esta representación nació a mediados del siglo XIX en la termodinámica y la mecánica estadística, fue luego adoptada por la ingeniería eléctrica, y se extendió más tarde a todas las ciencias y técnicas avanzadas. Sin embargo, solo en las últimas décadas se ha reconocido la potencia y generalidad de este método.

Lo esencial del enfoque del espacio de los estados (o fases) puede resumirse come sigue. Se empieza por identificar el sistema de interés y sus propiedades características. Luego se representa cada una de éstas por una función matemática. Esta puede ser, por ejemplo, una función real dependiente del tiempo. Cada una de estas funciones se llama una *variable de estado.* (En realidad estamos describiendo un case particular, aunque muy común. En otros cases, particularmente en la teoría cuántica, algunas propiedades se representan por operadores y otras por elementos de un álgebra. Más aún, en este caso la función de estado tiene una sola componente, que es la fuente de las demás variables de estado.)

Una vez formadas las *n* funciones de estado se las ordena en una lista o *n*-tupla, *la función de estado* del sistema. Esta función barre una región de un espacio abstracto de *n* dimensiones, llamado *espacios de estados.*

El próximo paso es estudiar los cambios de la función de estado en el tiempo y el espacio. El resultado será un sistema de ecuaciones que representaran las leyes o al menos las tendencias del sistema.

(Si las ecuaciones son diferenciales, el sistema conceptual que constituyen se llama usualmente un *sistema dinámico.* Este es un nombre incorrecto porque ignora la diferencia entre un sistema dinámico real o concreto, tal como una bicicleta, y su modelo matemático, que es intemporal aun cuando contenga la variable *t.* Solo los sistemas reales son dinámicos.)

Las ecuaciones satisfechas por las variables de estado limitan los valores posibles de la función de estado a un espacio que puede llamarse el *espacio legal de estados* del sistema. Este espacio puede imaginarse coma una caja *n*-dimensional sumergida en el espacio del mismo número de dimensiones formado por los alcances de las variables de estado. Sin embargo, la caja se achicará cada vez que se agregue condiciones extra, tales como condiciones de contorno (en la frontera) o vínculos, tales como la condición de que las cantidades y precios de las mercancías deben ser positivos.

Todo punto en el interior de la caja legal representará un *estado realmente posible (o sea, legal) del sistema.* Los puntos exteriores a la caja solo son estados lógicamente posibles del sistema. (Estos estados materialmente imposibles solo tienen interés para quienes se entretienen jugando los pasatiempos académicos llamados “metafísica y semántica de los mundos posibles”, al tiempo que se desinteresan par el único mundo que existe realmente.)
A medida que transcurre el tiempo (perdón por la metáfora) el sistema concreto cambia en algunos respectos. (Solo los objetos conceptuales, tales como los números y las proposiciones, no cambian par si mismos.) Este

cambio es representado en el espacio de los estados por el movimiento del punto representativo: éste es el valor instantáneo de la función de estado, y describe una trayectoria contenida dentro de la caja legal. La trayectoria recorrida durante un periodo dada representa la *historia* del sistema durante ese periodo. Si el modelo es suficientemente verdadero, representará los cambios de posición, entorno y estructura del sistema durante el periodo en cuestión.

El método del espacio de los estados, al igual que el modelo CES que expusimos en la sección anterior, puede utilizarse por doquier, desde la física hasta las humanidades. Esto no significa que podrá ahorrarnos una investigación detallada del sistema de interés. En general, el enfoque sistémico no reemplaza a la investigación: solo es una herramienta heurística que facilita el planteo de problemas y la construcción de modelos para resolverlos. En otras palabras, no es una teoría prefabricada que sirve para todo, sino un andamiaje útil para plantear problemas y diseñar proyectos de investigación concernientes a sistemas de cualquier tipo. Por ejemplo, el enfoque sistémico facilita la construcción de modelos de sistemas sociales, pero no reemplaza la invención a la contrastación de hipótesis sociológicas sustantivas. Era preciso hacer esta advertencia en vista de las numerosas tentativas fallidas de resolver problemas específicos, particularmente sociales, con la sola ayuda de la teoría general de sistemas. Esas tentativas no hacen sino desacreditar a la teoría.

El mérito del enfoque sistémico es que en cada caso particular nos recuerda que todo modelo adecuado de un sistema concreto debe tener en cuenta su composición, entorno y estructura. Esto puede parecer trivial pero no lo es. Considérese, por ejemplo, el problema de modelar una economía a un subsistema de la misma, tal coma una empresa. ¿Cuáles son sus componentes: gente, bienes de capital, materias primas, capital, a todos dos y acaso aun más? ¿Cuál es el entorno del sistema económico: la naturaleza, una sociedad, a acaso el mundo entero? Y ¿qué constituye su estructura: las relaciones de producción, las de intercambio, los enlaces con departamentos del Estado, o las tres? El modelo y su adecuación dependerán críticamente de la elección de variables así como de las hipótesis que las relacionen entre sí. Más aún, podemos predecir que, puesto que la economía no es sino uno de los subsistemas de la sociedad, cualquier modelo que ignore los enlaces de la economía con otros subsistemas de la sociedad, en particular el sistema político, están condenados a fracasar. Ojo entonces con los modelos puramente económicos de la economía. Siendo básicamente falsos, par aislar la economía de su entorno natural y social, tales modelos pueden tener consecuencias prácticas calamitosas. Tales consecuencias derivan en última instancia de la adopción de un enfoque sectorial a anti-sistémico.

A continuación echaremos un vistazo a algunas aplicaciones del enfoque sistémico en cuatro campos del saber: química, biología, psicología, y estudios sociales. El lector impaciente par llegar a este último campo podía saltearse sin inconvenientes las tres secciones siguientes.

4. EL ENFOQUE SISTÉMICO DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Un sistema químico es un sistema cuyos componentes son individuos pertenecientes a especies químicas (átomos a moléculas) que varían en número (o en concentración) por reaccionar entre sí. Por lo tanto, antes de que empiecen las reacciones, y después que han terminado, el sistema no es químico sino físico. Por ejemplo, una batería eléctrica solo es un sistema químico mientras se carga o descarga.

El estado de un sistema químico en cualquier instante y en cada punto del espacio puede representarse por una función de estado $F = <F_1, P_2,..., Fn>$ dependiente del tiempo. Algunas componentes de esta *n*-tupla representan la composición del sistema, y otras representan propiedades tales como la temperatura, la entropía y la presión. Puesto que todos los cambios de composición son causados por interacciones entre los componentes del sistema, o entre éstos y su entorno, el modelo incorpora no solo la composición del sistema sino también su estructura y entorno. Por consiguiente es una especificación de nuestro modelo mental CES. Si ignoramos las causas de las reacciones químicas o las mantenemos constantes, podemos limitarnos a la parte de la lista *F* que representa la composición del sistema en un instante cualquiera. Supongamos que las primeras m coordenadas de *F* (donde $m < n$) describen la composición, y llamemos a $F_C = < F_1, F_2,..., F_m>$ la función de estado restringida.

Escribamos, por ejemplo, la función de estado restringida de un sistema en el que se sintetiza agua a partir de hidrogeno y oxigeno conforme a la reacción "$2H_2 + 0_2 \rightarrow 2H_20$". Obviamente, $FC = < C_{H2}, C_{O2}, C_{H2O},$

donde las C son las concentraciones relativas instantáneas de los reactivos y del producto de reacción. Los valores inicial (para t_i) y final (para tf) son $Fc\ (t_i) = < 2, 1, 0, >$, $Fc\ (tf) = < 0, 0, 2 >$.

Por consiguiente la reacción puede representarse como el cambio neto $r = Fc\ (ti) – Fc\ (tf)$

La reacción inversa, de disociación del agua, es representable por $-r = Fc\ (ti) – Fc\ (ti)$

Por consiguiente $r = r = < 0, 0, 0 > = 0$, o sea, la reacción nula o que no ocurre. Veremos dentro de un rato que ésta es una ficción útil.

En general, las componentes positivas de r representan a los reactivos y las negativas a los productos de reacción. Más aún, las reacciones (y sus contrapartidas conceptuales) pueden sumarse obteniendo otras reacciones. Por ejemplo, representemos dos reacciones que ocurren en un mismo reactor químico por la m-tuplas $r_1 = < a_1, b_1,... m_1 >$, $r_2 = < a_2, b_2,... m_2 >$.

(Algunas de las coordenadas de $r1$ *y* $r2$ pueden ser nulas.) Entonces la suma de las dos reacciones es la tercera reacción representada por $r_3 = < a_1 + a_2, b_1 + b_2..., m_1 + m_2 >$

(A partir de aquí se puede construir el álgebra de las reacciones químicas. Puesto que, en principio, toda reacción tiene una inversa, que dos reacciones cualesquiera en un sistema químico se suman dando una tercera reacción, y que la reacción nula se suma a cualquier reacción sin modificarla, tenemos el teorema de Amis: El sistema de las ecuaciones que representan las reacciones posibles en un reactor químico tiene la estructura algebraica de un grupo.)

Hay, desde luego, otras maneras de representar los sistemas químicos, pero la presentación sistémica que acabamos de esbozar tiene ciertas ventajas. Una de ellas es que las representaciones alternativas aíslan las reacciones del sistema total en el que ocurren. En nuestro modelo el sistema y su entorno están siempre presentes, porque el concepto básico es el de función de estado del sistema.

Pasemos ahora de los quimio-sistemas a los bio-sistemas.

5. EL ENFOQUE SISTÉMICO DE LO VIVIENTE

Un problema constante de la biología y de la bio-filosofía ha sido el de caracterizar sus objetos de manera general, o sea, el de definir el concepto de vida. El enfoque sistémico debiera ayudar a tratar este problema porque los organismos son sistemas extremadamente complejos, y porque el sistemismo evita los extremos del mecanicismo (y del reduccionismo extremo que lo acompaña), del vitalismo (una variedad de holismo que a menudo va acompañada del espiritualismo), y del maquinismo, o la moda de la vida artificial o simulada por ordenadores.

El mecanicista (hoy día fisicista o físico-quimista) confunde la célula viva con su composición. El vitalista pasa por alto esta última así como la estructura y el entorno, fijándose en cambio en las propiedades emergentes (supra-físicas y supra-químicas) del organismo. Y el maquinista ignora la composición y se contenta con simulaciones de una docena de características morfológicas y fisiológicas. Las tres perversiones se evitan admitiendo que los componentes de una célula no están vivos, y afirmando que están organizados de maneras peculiares que ignoran la física, la química, y la ingeniería. (Analogía lingüística: la gramática no explica la poesía.) Hay tres maneras tradicionales de definir el concepto de vida.

Una es postular un ente peculiar que estaría contenido en todo organismo, por ejemplo la antigua entelequia o fuerza vital. La segunda es postular una propiedad peculiar, por ejemplo, la finalidad o teleología, hoy día rebautizada ‘teleonomia’. Ninguna de estas estrategias ha dado resultado. Las entelequias son inescrutables, y solo los organismos altamente evolucionados se comportan deliberadamente, y aún así solo a veces. En todo caso, la biología evolucionista explica cómo los órganos o funciones que parecen diseñados para cumplir su tarea son resultados de procesos milenarios en los que el azar desempeña un papel clave. En vista del fracaso de las definiciones tradicionales, debemos buscar una alternativa. El enfoque sistémico la sugiere.

Desde el punto de vista sistémico un organismo es un sistema extremadamente complejo caracterizado por la conjunción de ciertas propiedades cada una de las cuales puede serlo de alguna cosa no viviente. Estas propiedades que, cuando se dan juntas, caracterizan a un bio-sistema, son las siguientes:

1) El estar compuesto de subsistemas químicos y bioquímicas (o sea, metabolizantes), tales como ácidos nucleicos;
2) El incorporar algunas de las moléculas que sintetiza (en lugar de soltarlas inmediatamente a su entorno);
3) Sus actividades posibles incluyen
   a) La re-configuración, auto-ensambladura (self-assembly) y desmantelamiento de componentes;
   b) El reemplazo de componentes no funcionales y la eliminación o neutralización de algunas sustancias;
   c) Y la captura y el almacenamiento de energía libre (en moléculas de TFA, glicógeno y grasa);
4) Puede ajustarse a algunos cambios ambientales sin poner en peligro su existencia;
5) Es un componente de algún supersistema o bien de una población de sistemas de la misma clase;
6) Algunos de sus subsistemas son capaces de reproducir partes del sistema entero;
7) Algunos de sus subsistemas controlan algunos de los procesos que suceden en él, de modo tal que en el organismo sano se mantiene un medio interno casi constante;
8) Todos sus sistemas de control están conectados entre si por señales (difusión de compuestos, reacciones químicas que se propagan, señales eléctricas, etc.), constituyendo así una red de señales (o sistema "informacional");
9) Uno de sus sistemas de control, el genoma, está compuesto de moléculas de ácidos nucleicos y controla el desarrollo y eventual reproducción del organismo
10) Sus descendientes, si los tiene, pertenecen a la misma especie, aunque pueden poseer algunos rasgos idiosincrásicos (adquiridos por mutación o recombinación génicas, o bien en el curso de su desarrollo);
11) Compite en algunos respectos con otros miembros de la misma especie, así como con organismos de especies diferentes, al tiempo que coopera con ellos o con otros en otros respectos;
12) Desciende, próxima o remotamente, de sistemas bioquímicos carentes de algunas de las propiedades mencionadas anteriormente, y sus moléculas de ácidos nucleicos conservan huellas de su historia pasada; y
13) Vive un lapso finito.

Según esta definición, los cromosomas no están vivos porque no metabolizan ni se reproducen. Análogamente, los virus no son seres vivientes porque no funcionan fuera de células. (Solo el sistema célula-virus está vivo, aunque con frecuencia enfermo.) Tampoco están vivos los robots o autómatas, por refinados que sean. No lo están porque sus componentes son mecánicos o eléctricos, no bioquímicos; pero sobre todo porque, lejos de haber evolucionado espontáneamente, han sido diseñados y armados por gente.

6. ESPECIE Y FUNCIÓN

Nuestra definición del concepto de bio-sistema, u organismo, nos ayudará a encontrar una definición precisa de un concepto muy discutido en la literatura taxonómica contemporánea: el de bio-especie. Paradójicamente, concluiremos que las bio-especies, a diferencia de las bio-poblaciones, no son sistemas sino colecciones de organismos.

Estipulamos que una especie de cosas concretas es una *bio-especie* si solamente si

1) es una especie natural, o sea, cuyos miembros comparten un conjunto de propiedades naturales (en lugar de ser una colección arbitraria o un conjunto matemático);
2) todos sus miembros son organismos (presentes, pasados o futuros); y

3) sus miembros descienden en forma mediata de miembros de alguna otra clase natural (biótica o prebiótica).

Conforme a la definición precedente, una bio-especie no es una cosa individual, en particular, un sistema concreto, sino una colección de cosas. Por consiguiente es un concepto, aunque desde luego no es un concepto ocioso sino una de las piedras fundamentales de la biología. Sin embargo, hoy día muchos sistematistas prefieren un concepto diferente: sostienen que una especie es un sistema concreto que se extiende en el espacio y en el tiempo. Esta opinión es incorrecta por varios motivos.

- Primero, las poblaciones de muchas especies (por ejemplo, los gorriones y los seres humanos) están geográficamente dispersas, de modo que, aunque cada una de ellas es un sistema, su totalidad no lo es.
- Segundo, el concepto de bio-especie se necesita para construir los conceptos de población mono-especifica y de comunidad y ecosistema poli-específicos.
- Tercero, si uno se rehúsa a admitir el concepto de clase al nivel de las especies, debe introducirlo al nivel taxonómico siguiente (genero), pues de lo contrario no podrá ser sistemática.

Podría intentarse definir un género como un conjunto de bio-especies concebidas como sistemas. Pero en este caso los organismos individuales no pertenecerían a ningún género, ya que los miembros de un género serian especies, no individuos. En particular, ninguna persona seria miembro del genero *Homo* y, con mayor razón, ninguno de nosotros seria un primate, un mamífero, un vertebrado, o siquiera un animal. Para entender esta consecuencia falsa de la definición de especie como sistema basta entender que las relaciones parte-todo, de pertenencia (a un conjunto) y de inclusión (de un conjunto en otro) son radicalmente diferentes. (Por ejemplo, la cabeza del lector es parte de su cuerpo; el lector pertenece a la especie humana, pero no es parte de ella; y esta especie está incluida en el género de los primates, de modo que el lector, además de ser humano, es un primate.) Desgraciadamente a los estudiantes de biología no se les enseña estas distinciones elementales.

Una consecuencia de la confusión acerca del concepto de especie es que no todos los biólogos están seguros acerca de las llamadas unidades de la evolución. O sea, no saben a ciencia cierta qué evoluciona. Por cierto saben que los individuos se desarrollan pero no evolucionan. Y casi todos ellos creen que las especies evolucionan. Pero, aunque las especies son agrupaciones naturales, no pueden evolucionar por mutación y selección porque son conceptos, no cosas.

Desde el punto de vista sistémico es obvio que las unidades de evolución son las bio-poblaciones. A diferencia de las bio-especies, las bio-poblaciones son sistemas (aunque no bio-sistemas, porque no están vivas) Más aún, ocupan el nivel supra-biológico más baja. Sin embargo, si tenemos en cuenta que toda bio-población interactúa con bio-poblaciones de organismos pertenecientes a especies diferentes, advertirlos que los sistemas de nivel superior, tales como los ecosistemas e incluso la bio-esfera integra, también evolucionan. Esta afirmación se comprenderá con mayor claridad una vez que dilucidemos los conceptos incluidos en ella.

Convengamos en que un sistema es:

1) una *bio-población* si está compuesto par individuos de la misma especie;
2) un *ecosistema* si está compuesto de varias poblaciones ínteractuantes de organismos que pertenecen a especies diferentes; y
3) una *biosfera* si es el menor de todos los super-sistemas que contienen a todos los bio-sistemas de un planeta dado.

Otro problema que puede replantearse con provecho a la luz del enfoque sistémico es el de las bio-funciones. Estas son a menudo confundidas con fines a propósitos, como cuando se dice que la mano fue “hecha” con el “propósito” de agarrar. Esta manera de hablar es, por supuesto, una manifestación del antiguo pensamiento teleológico (a teleonómico, como se prefiere llamarlo hoy día). Por ejemplo, en lugar de decir que el órgano X desempeña la(s) función(es) Y, mucha gente, incluso algún eminente biólogo evolucionista, dirá que Y es *el propósito* a *la finalidad* de X.

Sin duda la noción de propósito a finalidad es indispensable en psicología y en los estudios sociales. Pero la biología debe prescindir de ella, pues no es sino un vestigio del antropomorfismo y del vitalismo. En biología y en otras disciplinas la noción de propósito debe reemplazarse par la de función especifica, que puede definirse como sigue.

Sea *b* un organismo y *a* un subsistema de *b*, de la clase [a]. La afirmación de que a forma parte de *b* puede abreviarse así: $a < b$. Llamemos $P(a, T)$ a la totalidad de los procesos a actividades en que interviene el subsistema a de *b* durante el periodo *T*. Estipularemos que las funciones biológicas *especificas* de a durante *T* son las funciones que ejecutan a y sus semejantes (o sea, los demás miembros de la clase de equivalencia [a]), y que no ejecuta ninguno de los demás subsistemas de *b* durante *T*. En símbolos obvios, $P_e(a, T) = P(a, T) - U_x <_b P(x, T)$, donde $a \neq x, x, < b, x$ € $[a]$.

A su vez, el concepto de proceso que sucede en una cosa a se define coma el conjunto de estados de a durante el periodo *T* de interés: $P(a, T) = \{F_a(t)$ € T & $dF_a / dt \neq 0$ excepto en algunos puntos$\}$

Esta definición nos será particularmente útil en la ciencia y la filosofía de la mente, a la que pasaremos de inmediato.

7. EL ENFOQUE SISTÉMICO DEL CEREBRO Y SUS FUNCIONES

En psicología, al igual que en las demás disciplinas científicas, uno debiera tener siempre presente el objeto de estudio. Según la tradición, éste seria el alma, que en nuestros días se prefiere llamar la mente o el yo. En su versión más reciente el espiritualismo sostiene que la mente es una colección de programas de ordenador, los que serian inmateriales (pese a que no podemos desprenderlos de los discos en que están inscriptos). Siendo inmaterial, la mente no podría estudiarse al modo en que se estudian las cosas materiales, tales como los cerebros. Por consiguiente la ciencia y la filosofía de la mente no tendrían nada que aprender de la neurociencia ni de la psicología fisiológica. Habría pues un abismo entre el estudio de la mente y la ciencia, o bien la ciencia de la mente seria totalmente disyunta de las demás ciencias.

Quienquiera tome en serio los recientes hallazgos sensacionales de la neurofisiología, de la psicología biológica y de la neuro-lingüística, así como el enfoque sistémico, rechazará la opinión que acaba de exponerse, sin por ello rechazar al mismo tiempo la hipótesis de que lo mental tiene propiedades especiales que le distinguen de las demás funciones del cuerpo.

Si adoptamos el enfoque científico de lo mental, elegiremos el cerebro como sistema central (aunque no el único) de la investigación psicológica, e intentaremos comprender sus propiedades y funciones especificas. O sea, intentaremos entender las funciones mentales como funciones especificas del cerebro. En particular, investigaremos las enfermedades mentales come enfermedades cerebrales. Este enfoque moderno promete el éxito teórico y práctica que ha eludido al enfoque mentalista favorecido por la religión y la filosofía idealista durante cinco milenios.

Ya se conocen algunas de las propiedades y funciones especificas del cerebro. Una de ellas es la notable actividad espontánea de las neuronas, o sea, su capacidad de descargarse aun cuando no sean sometidas a estímulos exteriores. (Ella explicaría la formación espontánea de ideas.) Otra es la inhibición lateral, que acompaña a toda excitación. (Ella explica el hecho de que las excitaciones locales no se propagan por todo el sistema nervioso.) Una tercera propiedad especifica es la plasticidad (diferente de la elasticidad) de ciertas conexiones inter-neuronales. (La plasticidad neuronal contribuye a explicar el aprendizaje.) Una cuarta propiedad es el agrupamiento de neuronas en sistemas, tales como mini-columnas, columnas, y sistemas aun más grandes, que tienen propiedades peculiares o emergentes, y que actúan como totalidades en ciertos respectos, y que a menudo se agrupan espontáneamente *(self-assembly* o auto-ensambladura) en el curso de la vida del animal. Estos sistemas neuronales tendrían funciones especificas tales como la percepción de una cara o la toma de una decisión). Una quinta propiedad especifica es la diferenciación funcional y la independencia relativa de algunos subsistemas del cerebro. (Esto contribuye a explicar el “procesamiento” en paralelo del color, la forma y el movimiento de los estímulos visuales.)

Las dos primeras propiedades, a saber, la espontaneidad y la inhibición lateral, bastan para relegar a la historia La psicología estimulo-respuesta. La tercera y La cuarta — plasticidad y auto-ensambladura — sugieren construir modelos matemáticos de sistemas neuronales plásticos. Estos sistemas están compuestos por células cuyas conexiones mutuas (sinápticas) pueden cambiar en forma duradera. Se los encuentra en las partes filogenéticamente más recientes del cerebro, y es plausible pensar que están a cargo de las funciones cognoscitivas. En otras palabras, la mente seria la colección de funciones especificas de las regiones plásticas del cerebro. Los animales carentes de sistemas neuronales plásticos (o sea, cuyos circuitos neuronales son rígidos e innatos, o que carecen de sistemas neuronales), carecerían de vida mental. La quinta propiedad, a saber, la autonomía relativa de ciertos subsistemas del cerebro, explicaría por qué la pérdida de un subsistema neuronal trastorna o elimina algunas capacidades mentales pero no otras. (Por ejemplo, una lesión cerebral de cierto tipo hace que el paciente no pueda formar oraciones gramaticalmente correctas, mientras que una lesión diferente le conserva la facultad gramatical pero hace que lo que dice carezca de sentido.)

La clave para entender la mente parece ser la plasticidad neuronal, o sea, la capacidad de cambio de las conexiones entre las neuronas, y de retener dichos cambios durante algún tiempo. Si la conectividad (o estructura) de un sistema neuronal puede cambiar, ya espontáneamente, ya bajo la influencia de estímulos exteriores, entonces el animal puede adquirir y perder funciones en el curso de su vida; o sea, puede aprender y olvidar, puede percibir o concebir nuevos objetos, y a veces puede crear ideas enteramente nuevas. En cambio un músculo, tal como el bíceps, puede fortalecerse o debilitarse pero no puede adquirir nuevas funciones: solo puede contraerse o relajarse. Análogamente otros órganos, tales come el pulmón y el riñón, tienen funciones especificas fijas que a lo sumo pueden deteriorarse. Solo los cerebros de animales altamente evolucionados, tales como los perros y los seres humanos, pueden adquirir nuevas funciones a medida que se desarrollan. Más aún, es plausible que la adquisición de capacidades radicalmente nuevas sea lo mismo que la formación de nuevos sistemas neuronales. A medida que aprendemos y olvidamos reconstruimos nuestros propios cerebros: terminamos por ser lo que hacemos. Personas con experiencias y ocupaciones diferentes tienen cerebros diferentes (en los detalles). Todas éstas son nada más y nada menos que hipótesis contrastables y de gran poder explicativo.

En otras palabras, suponemos que un animal dotado de un sistema nervioso vive un *proceso mental* (o ejecuta una función mental) solo si tiene un subsistema plástico en el que ocurre un proceso especifico. Llamamos *psicón* de la clase *K* al menor sistema neuronal plástico capaz de ejecutar una función mental de tipo *K*. Cada estado o etapa en un proceso mental —o, lo que es equivalente, cada estado o etapa de un *psicón* o sistema de *psicones*— se llama un *estado mental* del animal. Por ejemplo, La formación de propósitos, elecciones, decisiones y planes parece ser una actividad especifica de psicones situados en los lóbulos frontales de los primates. En cambio, el dolor y el placer, el hambre y la sed, el miedo y la rabia, el deseo sexual y el control de los ritmos circadianos, parecen ser procesos específicos de sistemas neuronales sub-corticales, tales come el hipotálamo y el sistema límbico, que tiene una plasticidad mucho menor, cuando no nula.

Sin embargo, debido a que estos sistemas filogenéticamente más antiguos están conectados con los centros cognoscitivos, pueden ser influidos por estos. Por ejemplo, podemos educar los afectos y la sensibilidad moral; a su vez, las emociones pueden facilitar u obstaculizar el aprendizaje. Por consiguiente, no hay procesos puramente cognoscitivos ni puramente afectivos. Esta es una de las razones por las cuales es erróneo separar la psicología del conocimiento del resto de la ciencia de la mente y de la conducta. Desgraciadamente, este error está muy difundido: forma parte de la llamada "ciencia cognoscitiva".

Ahora podemos proponer una definición exacta (aunque ciertamente discutibk) del concepto de mente. Estipulamos que la *mente* de un animal *b* durante un periodo *T* es la unión o suma lógica de todos los procesos (funciones) específicos que ocurren en la parte plástica *p* del sistema nervioso de *b*. En símbolos obvios, $M(b, T) = \bigcup_{x < p} Pe(x, T)$

Hasta aquí nos hemos circunscrito al cerebro. Es hora de recordar que, lejos de ser autónomo, el cerebro está íntimamente ligado con los sistemas endocrino e inmune, sin hablar de las vísceras y de los músculos. Por consiguiente no hay procesos puramente nerviosos. De aquí que una comprensión adecuada de las funciones mentales, y un tratamiento eficaz de las disfunciones mentales, solo puede alcanzarse estudiando el supersistema neuro-endocrino-inmune. En particular, los fenómenos llamados psicosomáticos, tales come el rubor, el empalidecimiento, la excitación sexual, la tensión premenstrual, y las eczemas y úlceras psicosomá-

ticas, empezaron a entenderse recién cuando, hace pocas décadas nació la ciencia de nombre más largo: *la psiconeuro endocrino inmunología*. Esta ciencia hubiera sido inconcebible tanto en una perspectiva espiritualista come en una perspectiva sectorial.

8. ENFOQUE SISTÉMICO DEL MUNDO SOCIAL

Nuestra última aplicación del enfoque sistémico se referirá a la sociedad humana. Expondremos a continuación la tesis central de lo que puede llamarse la *sociología sistémica*, objeto del presente libro. Ella es que todo grupo humane estructurado, desde la familia hasta el sistema mundial, debiera concebirse come un sistema compuesto por seres humanos (y quizá también sus artefactos), inmersos en un medio que es en parte natural y en parte artificial, y cuyos componentes están unidos por lazos de diversas clases: biológicos (en particular psicológicos), económicos, culturales y políticos. (Algunos de estos lazos son cooperativos y otros son competitivos.)

Una segunda hipótesis básica de la sociología sistémica es que en toda sociedad humana puede distinguirse cuatro subsistemas estrechamente ligados entre sí. Estos son el *sistema biológico*, caracterizado por relaciones de parentesco: el *sistema económico*, centrado en el trabajo y el intercambio; el *sistema político*, caracterizado por relaciones de administración y poder; y el *sistema cultural*, unido por actividades y relaciones tales como la creación y el intercambio de información. Todos los miembros adultos de la sociedad forman parte, de alguna manera, de más de uno de estos subsistemas.

La concepción sistémica de la sociedad humana unifica hallazgos de todas las ciencias sociales y tiene varias consecuencias interesantes. Primero, la variedad de tipos de lazos interpersonales, y los subsistemas resultantes, basta para refutar las visiones unilaterales de la sociedad humana, tales como el ambientalismo (por ejemplo, el determinismo geográfico), el biologismo (por ejemplo, la socio-biología), el psicologismo (po ejemplo, el psicoanálisis), el culturalismo (por ejemplo, el idealismo cultural), el determinismo económico (por ejemplo, el marxismo y el "imperialismo económico"), y el determinismo político.

Por cierto, los componentes últimos de la sociedad humana son organismos con funciones mentales, necesidades y deseos. Pero la sociedad misma es un ente supra-orgánico y supra-psicológico: no está viva ni siente, percibe, piensa, escoge o planea. Más aun, la sociedad posee propiedades emergentes (sistémicas o no distributivas) ajenas a la biología y a la psicología, tales como la división del trabajo, la distribución de la riqueza, el tipo de régimen político, y el nivel de desarrollo cultural, en particular técnico.

Esto no implica que, como lo sostienen los idealistas, en particular los neokantianos y hermenéuticos, las sociedades sean antes espirituales y por lo tanto objetos de estudio de las llamadas ciencias morales o del espiritú *(Geisteswissenschaften).* Las sociedades y sus subsistemas son sistemas concretos o materiales (aunque no físicos), por estar compuestas de entes materiales; pero están caracterizadas por propiedades y regularidades sociales. Pero, desde luego, estas propiedades y pautas tienen su fuente en propiedades y pautas individuales. Por ejemplo, la plasticidad social tiene su raíz en la plasticidad conductual, la que a su vez deriva de la plasticidad neuronal. Con todo, aunque las acciones colectivas están compuestas de acciones individuales, y éstas tienen fuentes internas, están condicionadas por el entorno natural y social. Estas relaciones micro-macro, o entre acción y estructura, van más allá tanto del individualismo como del globalismo.

Una segunda consecuencia de las dos primeras hipótesis de la concepción sistémica de la sociedad es ésta: puesto que los subsistemas biológico, económico, cultural y político de una sociedad son componentes de un mismo sistema, están interconectados. Un corolario metodológico importante de esta trivialidad es que ningún subsistema de la sociedad puede modelarse adecuadamente a menos que se tenga en cuenta algunas de las variables "exógenas" que caracterizan a los demás subsistemas. Por ejemplo, un modelo realista del sistema político tendrá que contener no solo variables politológicas, tales como el nivel de participación popular y la intensidad del control social. El modelo deberá incluir también variables biológicas tales como la población total, las tasas de natalidad y mortalidad, y la distribución de las edades; variables culturales, tales como el nivel de escolaridad y el acceso a fuentes de información; y variables económicas, tales como el producto interno bruto, su análisis en sectores, y su distribución entre los diversos grupos sociales.

Tercero, puesto que toda sociedad está dividida en cuatro subsistemas —biológico, económico, cultural y político— no puede desarrollarse de manera armoniosa, vigorosa y durable a menos que los cuatro marchen al compás. En particular, los modelos exclusivamente biológicos (o exclusivamente económicos, políticos o culturales) del desarrollo están condenados al fracaso. (Ejemplos: el "desarrollismo" consistente en el favorecimiento exclusivo de la industrialización, y los planes de saneamiento y estabilización económicos propugnados por el Fondo Monetario Internacional; el modelo de desarrollo democrático sin concomitantes económicos y culturales, propugnado por el liberalismo clásico; y el modelo culturalista de la UNESCO.) Por el mismo motivo están condenados al fracaso los planes unilaterales de ayuda internacional. El desarrollo auténtico y sostenido de una sociedad es integral. Desgraciadamente, la mayoría de los expertos en desarrollo continúan adoptando enfoques sectoriales. Aún no han comprendido que los sistemas solo pueden entenderse, rediseñarse y manipularse de manera sistémica.

9. RELACIONES INDIVIDUO-SISTEMA O MICRO-MACRO

Si adopta el enfoque individualista, el estudioso de la sociedad comienza por estudiar individuos y, en particular, sus preferencias, elecciones, decisiones y acciones. Tiene la esperanza de que, empleando algún truco de agregación, lograra explicar hechos o sistemas sociales, o tal vez que los eliminará, sosteniendo que lo colectivo no es sino apariencia: que en realidad solo existen individuos. En resumen, la estrategia individualista va de abajo hacia arriba *(bottom-up).* Por el contrario, el enfoque holista (o colectivista o estructuralista) parte del sistema social con la esperanza de dar cuenta del comportamiento individual como efecto de fuerzas sociales. En resumen, la estrategia holista va de arriba hacia abajo *(top-down):* supone que el sistema determina su propia composición.

El científico social no puede ajustarse fielmente a ninguna de estas dos filosofías. En efecto, incluso los individualistas más radicales (por ejemplo, Pareto, Weber y Homans) admiten que los individuos, aunque son la fuente de todo lo social, actúan de manera diferente cuando están en situaciones o circunstancias diferentes. Más aún, el individualista no es consecuente, porque no intenta analizar tales situaciones o circunstancias en términos de actos individuales: las describe de modo global ("guerra", "desocupación", "escasez", "inflación", etc.). Análogamente, incluso los holistas más radicales (por ejemplo, Comte, Marx y Durkheim) deben admitir que las acciones individuales, especialmente cuando son concertadas, sostienen, reforman o desmantelan sistemas sociales. De hecho, pues, los científicos sociales combinan las dos estrategias: abajo → arriba y arriba → abajo. Solo los filósofos pueden darse el lujo de sostener dogmáticamente una de las dos con exclusión de la otra.

Desde el punto de vista sistémico no se trata, pues, de intentar la imposible *reducción* de sistemas a agregados de individuos, ni la reducción inversa, de las creencias, actitudes y acciones individuales a propiedades o procesos sistémicos. Más bien, se trata de *distinguir* y *relacionar* los niveles micro-social y macro-social (así como el meso-social y mega-social). Más aún, se trata de mostrar como los individuos se combinan (en particular compiten y cooperan) entre sí y como, a su vez, el comportamiento individual está influido (inhibido o estimulado) por el entorno del individuo. Un ejemplo bastará para aclarar este punto.

Pensemos en una joven que enfrenta el problema de elegir una carrera. Obviamente, no es totalmente libre de elegir. Aun si tiene una preferencia marcada por una carrera dada, y se Siente competente para emprenderla, debe preguntarse si contará con el apoyo de su familia, si podrá asistir a una buena escuela, y si habrá demanda de graduados en su especialidad favorita. Por lo tanto, la elección final de la joven no será un indicador de su preferencia personal sino de ésta en su situación familiar y social. (O sea, la preferencia revelada de la joven, como diría un economista, no coincidirá necesariamente con su preferencia intima.) Algo similar ocurre con todas las situaciones de elección: no es que siempre carezcamos de preferencias marcadas, sino que nuestras elecciones dependen en parte de circunstancias que están fuera de nuestro control. Por consiguiente todas las teorías de elección racional, que son típicamente individualistas y postulan la libertad irrestricta de la persona, son tan falsas como las teorías sociales que ignoran totalmente las actitudes, preferencias y acciones individuales. Una vez más, la verdad está en la concepción sistémica, que ubica al individuo en su contexto y analiza a éste en unidades menores.
Volvamos al problema de nuestra joven. Supongamos que elige una profesión solo porque en la actualidad hay mucha demanda por ella. Esta decisión individual está determinada por un factor social (micro-económico). Pero si muchos miembros de la cohorte de nuestra joven eligen la misma carrera, al graduarse

harán frente a una competencia tal, que muchos de ellos no encontrarán trabajo la escasez inicial se habrá convertido en excedente. Esto es, una gran cantidad de decisiones paralelas y mutuamente independientes tendrá un efecto social "perverso", con consecuencias crueles para muchos individuos. No hay "mano oculta" que lo salve.

La lógica de este lazo es el silogismo siguiente:

- Demanda de *P* en *t* → Elección popular de *P* en *t Macro – micro*
- Elección popular en *P* en *t* → Plétora de *P* en *t + n Micro - macro*
- Ergo: Demanda de *P* en *t* → Plétora de *P* en ***t* + *n Macro-macro***

(Aclaración: "Elección popular" no significa que "el pueblo" elige, sino que muchos individuos eligen lo mismo. "El pueblo" de una sociedad no es sine la composición de la misma. Esta colección carece de cerebro y por consiguiente nada puede elegir. Una elección popular no es sino el efecto agregado de elecciones individuales.)

La moraleja de nuestra historia es que, puesto que todo individuo pertenece a varios sistemas sociales y se comporta al menos en parte come miembro de los mismos, es erróneo pasar por alto el nivel macro-social. Siempre debemos combinar las consideraciones micro-sociológicas con las macro-sociológicas y recíprocamente. El organización motivo es obvio: no hay personas, familias, empresas unos políticas o culturales totalmente independientes y autónomas) Cada unidad pertenece por lo menos a un sistema social, y hoy día todos somos componentes del sistema mundial. Por consiguiente la tarea del estudioso de la sociedad no es estudiar individuos totalmente libres, ni bloques de individuos totalmente anónimos y pasivos. Su tarea es estudiar la manera en que los individuos se combinan para producir hechos sociales, como éstos a su vez estimulan o inhiben la acción individual, y como interactúan diversos sistemas sociales, sea directamente como en las batallas, sea indirectamente (a través de sus personeros), como ocurre en los negocios y en la política.

10. DIVIDENDOS FILOSÓFICOS

El enfoque sistémico contiene o sugiere varias nociones e hipótesis de índole filosófica, es decir, muy generales. Mencionemos algunas.

El primer concepto filosófico que se presenta es, por supuesto, el de *sistema*, el que a su vez involucra los conceptos de composición, entorno, estructura y frontera. El concepto de sistema es tan general y sugerente que merece ser tratado como una categoría filosófica en un pie de igualdad con los conceptos de cosa, propiedad, espacio, tiempo, ley natural, causalidad, azar y otros.

Una segunda categoría filosófica dilucidada en la concepción sistémica es la de *función especifica*. La función especifica de un componente a de un sistema concrete es la colección de procesos que solo pueden ocurrir en a y sus semejantes. Este concepto se necesita, como vimos, para no atribuirles finalidades a cosas —tales come células, plantas, empresas o gobiernos— que no pueden concebir finalidad alguna por carecer de lóbulos frontales.

Una tercera categoría filosófica que se destaca en la concepción, sistémica es la noción de propiedad *emergente*. Decimos que una propiedad de un sistema es emergente si y solo si no la posee ninguna de las partes del sistema. Por ejemplo, la capacidad de formar ideas es una propiedad de ciertos sistemas de neuronas, no de neuronas individuales ni tampoco del sistema nervioso integro. En general, cuando dos individuos (átomos, personas o lo que sean) se juntan para formar un sistema, éste posee propiedades emergentes. Además, cada uno de sus componentes adquiere una propiedad que no poseía antes. Por ejemplo, cuando dos personas contraen matrimonio forman una pareja que posee propiedades globales (por ejemplo, el de ser bien avenida y capaz de engendrar o adoptar hijos legítimos). Además, los esposos se comportan de manera algo diferente que antes de constituir su propio sistema micro-social.

Una cuarta categoría filosófica que encontramos al pensar en sistemas de manera sistémica es la de *nivel de organización* o nivel integrativo. Esta categoría fue introducida por los biólogos hace medio siglo, cuando advirtieron que su ciencia se ocupa de cosas pertenecientes a diferentes niveles, desde la célula y sus

componentes hasta los ecosistemas, pasando por los organismos multicelulares. Hoy día la noción de nivel es moneda corriente en todas las ciencias, desde la física hasta la sociología.

Debemos distinguir por lo menos cinco niveles en la realidad: físico, químico, biológico, social, y técnico. A su vez, cada nivel puede subdividirse en varios sub-niveles. (Por ejemplo, la familia, la pequeña empresa y la escuela de barrio pertenecen al nivel micro-social; la gran empresa y la gran universidad, al meso-social; las empresas transnacionales y las Naciones Unidas, al mega-social.)

Diremos que un nivel o sub-nivel *precede* a otro si todos Los componentes del segundo pertenecen al primero. Por ejemplo, el nivel micro-social precede al macro-social porque todos los sistemas macro-sociales están compuestos por sistemas micro-sociales El conjunto de niveles, junto con la relación de procedencia entre ellos, constituye lo que puede llamarse el sistema de estratificación de la realidad. (El nombre popular del sistema de niveles es 'jerarquía'. Este nombre es incorrecto porque solo hay jerarquías propiamente dichas cuando intervienen relaciones de dominio.)

Otras categorías que se presentan en el curso del estudio de sistemas de diversos tipos son las de enlace, ensambladura (en particular auto-ensambladura o *self-assembly)*, desintegración, estabilidad, selección, adaptación, evolución, vida, mente, sistema social, e historia. Todas estas son categorías filosóficas porque aparecen en numerosos campos de estudio. Desgraciadamente, la mayoría de los filósofos no se han enterado de estas novedades filosóficas aparecidas en las ciencias y técnicas.

En cuanto a las hipótesis filosóficas sugeridas por el enfoque sistémico, baste mencionar las diez siguientes.

- Primera: todos los sistemas con excepción del universo reciben entradas o estímulos *externos*
- Segunda: todos los sistemas son selectivos **o** sea, solo reaccionan a *una* parte de los estímulos que actúan sobre ellos.
- Tercera: todos los sistemas, salvo el universo, reaccionan sobre sus entornos; esto es, sus salidas o productos nunca son nulos.
- Cuarta: todos los sistemas, con excepción del Universo se originan por ensambladura casi siempre espontánea (auto-ensambladura)
- Quinta: todo proceso de ensambladura está acompañado de la emergencia de algunas propiedades y de la pérdida de otras (sub-emergencia)
- Sexta: todos los sistemas, salvo el universo, se desintegran tarde o temprano
- Séptima: todos los sistemas, excepto el universo, están sujetos a selección ambiental
- Octava: todos los sistemas incluso el universo, pertenecen a algún linaje evolutivo
- Novena: todos los sistemas pertenecientes a niveles supra-físicos han emergido como resultado de procesos de ensambladura de cosas pertenecientes a niveles inferiores
- Décima. el mundo es in sistema de sistemas

El resultado es una cosmovisión u ontología *que* respalda las siguientes doctrinas filosóficas:

1) *Naturalismo o materialismo* porque solo admite la existencia de entes materiales y, *por* lo tanto, niega la existencia independiente de espíritu, ideas, objetos similares; pero no fisicismo o mecanicismo, el que niega los niveles supra-físicos;
2) *Sistemismo* porque sostiene que toda cosa es un sistema o un componente de algún sistema; pero no holismo, el que sostiene que las totalidades preceden a sus componentes y no son comprensibles mediante el análisis
3) *Pluralismo* en lo que respecta a la variedad de cosas y procesos, y *por* lo tanto a pluralidad de propiedades y leyes; pero no dualismo en lo que respecta al problema mente-cuerpo;
4) *Emergentismo* en cuanto a la novedad, por sostener que, si bien algunas propiedades son resultantes, otras son emergentes; pero no irracionalismo en cuanto a la posibilidad de explicar **y** predecir la emergencia de lo nuevo;
5) *Dinamismo,* por suponer que todas las cosas concretas son cambiantes en algún respecto; pero no dialéctica por rechazar los dogmas de que toda cosa es una unidad de opuestos, y que todo cambio consiste en, o es causado *por,* algún conflicto ("contradicción").

6) *Evolucionismo* en lo que respecta a la formación y desintegración de sistemas, por sostener que en todo momento se forman nuevos Sistemas, los que son seleccionados por su entorno; pero ni gradualismo ni saltacionismo, ya que de hecho hay tantos cambios graduales como bruscos;
7) *Determinismo* en lo que respecta a sucesos y procesos, por sostener que éstos son legales y negar que surjan de la nada o desaparezcan sin dejar huellas; pero no catisalismo, ya que admite el azar y la finalidad junto con la causalidad;
8) *Bio-sistemismo* en lo que respecta a la vida, porque considera a los organismos como sistemas materiales que, aunque compuestos de unidades químicas, poseen propiedades que no se presentan en otros niveles; pero ni vitalismo ni mecanicismo (o fisicismo); tampoco maquinismo (o artificialismo), ya que sostiene la irreductibilidad antológica de los sistemas vivientes;
9) *Psico-sistemismo* en lo que respecta a lo mental, por sostener que las funciones mentales son actividades emergentes de sistemas de neuronas; pero ni materialismo eliminativo ni materialismo reduccionista, por afirmar que lo mental, aunque explicable con la ayuda de premisas físicas, químicas, biológicas y sociales, es emergente relativamente a lo físico y químico;
10) *Socio-sistemismo* en lo que respecta a la sociedad, por sostener que la sociedad es mm sistema compuesto de subsistemas y que está caracterizada por propiedades (tales como la estratificación social y el régimen político) que no poseen los individuos; por consiguiente ni individualismo ni colectivismo; tampoco espiritualismo ni materialismo vulgar.

No pido disculpas por combinar diez *ismos* antológicos. Un solo *ismo* seria inadecuado, dada la complejidad de la realidad, e incluso podría ser peligroso por ser unilateral, cerrado y rígido. Para lograr una concepción multifacética, abierta y flexible del mundo debemos construir un sistema de *ismos* compatibles entre sí, el que a su vez sea compatible con la ciencia y la técnica contemporáneas, y esta formulado de la manera más precisa posible. Estas dos exigencias tienen por consecuencia el carácter provisorio de toda síntesis. De donde la última máxima de este capítulo: Es preciso mantener al día toda teoría.

CAPITULO 2. SISTEMAS SOCIALES

Parecería evidente que las ciencias sociales analizan sistemas sociales en lugar de describir conductas individuales totalidades sociales no analizadas sin embargo, el enfoque sistémico explicito aún no está suficientemente difundido entre los estudiosos de la sociedad y los epistemólogos de las ciencias sociales. Al menos se lo menciona con menor frecuencia que sus rivales, el individualismo y el totalismo (holismo).

Para peor, las tímidas ideas sistémicas sobre el mundo social propuestas entre 1940 y 1970 por un puñado de estudiosos, encabezados por Talcott Parsons, han dado pocos frutos. Esto puede deberse a los motivos siguientes:

a) Algunas de esas ideas eran vagas, y ninguna de ellas fue exactificada;
b) El proyecto no resolvió ningún problema particular interesante;
c) A menudo se confundió el sistemismo con el totalismo o con el funcionalismo; y
d) Dado el compromiso del funcionalismo con el conservadurismo político, se creyó frecuentemente que todo discurso sobre sistemas es necesariamente conservador o aun reaccionario. Pero este es un error evidente, ya que todo reformador social se propone, precisamente, "cambiar el sistema", en particular la estructura del mismo.

En todo caso Parsons y sus discípulos, al igual que Durkheim mucho antes, sub-estimaron el conflicto y descuidaron el cambio. Se formó así la opinión errada de que quienes sostienen que la sociedad es un sistema la conciben como un bloque homogéneo y estática. Esta no es, por cierto, la manera en que los físicos, químicos biólogos conciben los sistemas que estudian. Ni es la manera en que se conciben los sistemas sociales en esta obra.

Procederemos a definir el concepto de sistema social, así como algunos de sus parientes, antes de enunciar algunos principios generales de la sistémica social y, más adelante, del estudio sistémico del mundo social.

1. DEFINICIONES

En las ciencias llamadas duras no suele empezarse por definir los términos: estos son definidos implícitamente por teorías, o bien se los define explícitamente en medio del discurso, o se los aclara mediante ejemplos. Dada la relativa pobreza teórica y la considerable confusión terminológica en el campo de los estudios sociales convendrá que, para entendernos, empecemos *por* aclarar el significado de algunas expresiones clave.

Definición 1. Un *sistema social* es un sistema concreto compuesto por animales que

a) Comparten un entorno,
b) Actúan directa o indirectamente sobre otros miembros del sistema y
c) Cooperan entre si en algunos respectos y rivalizan en otros.

Definición 2. Un *sistema social humano* es un sistema social compuesto por seres humanos que dependen del trabajo propio o ajeno para subvenir a sus necesidades y satisfacer sus deseos.
Ejemplos. Las familias y las organizaciones son sistemas sociales. En cambio, las muchedumbres no lo son, a menos que estén organizadas y obren concertadamente

Definición 3. Un sistema social humano es:

a) *Natural,* o *espontáneo* si y solo si es auto-organizado o sea, si emerge espontáneamente por reproducción, asociación auto-ensambladura.
b) *Artificial, o formal,* o una *organización,* si y solo si es formado y sostenido conforme a finalidades, planes y reglas.

Ejemplos. Las bandas de hombres primitivos, las familias, las pandillas infantiles, los grupos de amigos son sistemas sociales naturales. Las escuelas, iglesias, ejércitos, empresas y departamentos estatales son sistemas sociales artificiales

Las sociedades humanas son sistemas de sistemas. Más precisamente, proponemos la:

Definición 4. Una sociedad humana es un sistema compuesto por cuatro subsistemas principales:

a) El *sistema biológico,* cuyos miembros están unidos entre si por relaciones sexuales, de parentesco (directas o políticas), crianza de niños, compadrazgo, o amistad;
b) El *sistema económico* unido por relaciones de producción e intercambio;
c) *El sistema político,* cuya función especifica es administrar los bienes comunes y controlar las actividades sociales; y
d) El *sistema cultural,* cuyos miembros se dedican a descubrir o inventar, *enseñar* o aprender, informar o registrar, diseñar o planear, cantar o danzar, aconsejar o curar u otras actividades cognoscitivas o morales.

Ejemplos. Las aldeas, barrios, ciudades, provincias y naciones son sistemas sociales de un tipo muy especial, a saber, sociedades. En cambio, los clanes, ejércitos y partidos políticos, así como las empresas, escuelas, iglesias y organizaciones voluntarias son sistemas sociales pero no sociedades. Los clubes y los campamentos mineros, así como las prisiones y las expediciones polares están en ci mismo caso.

Definición 5. Una *supersociedad* humana es un sistema compuesto de sociedades humanas.
Ejemplos. La Comunidad Europea, la ex-URSS y el Imperio Americano son supersociedades. El Mundo Islámico y el Mundo Iberoamericano son quizá supersociedades emergentes.

Definición 6. El *sistema social mundial* es la supersociedad humana compuesta por todas las sociedades humanas.
El sistema social mundial nació el 12 de octubre de 1492 y se consolido en el siglo XIX. El proceso mundial de integración se llevó a cabo por la violencia: la invasión, la colonización, y a veces la destrucción deliberada de las industrias locales en nombre del librecambio. La globalización prosigue hoy día vigorosamente por vías comerciales y culturales, protegida a veces por amenazas de intervención armada.

Sin embargo, los estudiosos de la sociedad tardaron siglos en advertir el proceso de globalización. En efecto, la primera obra que trato explícitamente del sistema mundial, *The Modem WorldSystem,* del historiador Immanuel Wallerstein, no apareció sino en 1976, casi cinco siglos después del nacimiento del sistema. Esta tardanza puede atribuirse a la visión microscópica (individualista) y sectorial que adoptan casi todos los estudiosos de la sociedad.

Definición 7. Un *proceso* (o *actividad)* social humano es un proceso en el que intervienen por lo menos dos personas interactúantes.
Ejemplos. Formar pareja y divorciarse, hacerse de amigos o de enemigos, trabajar, jugar o pelear juntos, criar niños y jugar con otros, son procesos sociales. También lo son intercambiar bienes, servicios o conocimientos, así como organizar y hacer la guerra.

Hay procesos sociales de tantos volúmenes como números de participantes. Algunos involucran a unas pocas personas, otros abarcan a naciones enteras e incluso al mundo entero. Los procesos de industrialización, urbanización y democratización que comenzaron en Europa occidental a mediados del siglo XVIII empezaron siendo *locales,* luego se hicieron nacionales y terminaron abarcando a gran parte del mundo.

Definición 8. Un *movimiento social* es un proceso social dirigido (no espontáneo) que ocurre al menos *en un* sistema social artificial (u organización) y que arrastra a gentes que no pertenecen originariamente a éste.
Ejemplos. Movimientos religiosos y de reforma social, y corrientes cultura]es tales como el Renacimiento, la Ilustración y el Romanticismo, así como el liberalismo el fascismo y el socialismo.

2. PRINCIPIOS

A continuación enunciaremos algunos postulados acerca de sistemas sociales, así como *algunas de* sus consecuencias lógicas. Lo que sigue es pues una especie de breviario de sociología sistémica.

Axioma 1. Todo ser humano pertenece por lo menos a un sistema social.
Corolario 1. No hay personas totalmente marginadas.
Comentario 1. Incluso los hermitas y los presos mantienen lazos, por débiles y efímeros que sean, con personas totalmente integrados en sistemas sociales. Los recién nacidos solo pertenecen a un sistema biológico. A medida que crecen los niños se socializan e ingresan en los demás sistemas de la sociedad, primero como pacientes y más tarde como actores. El llegar a la mayoría de edad suele identificarse como el ingreso pleno en todos los sub-sistemas artificiales de la sociedad.
Comentario 2. El axioma anterior es la versión sistémica de la descripción aristotélica del ser humano como *zoon politikon*, o sea, animal social. Su corolario sugiere que la marginalidad se da en grados; por lo tanto también su dualidad, la integración, se da en grados.

Axioma 2. Los sistemas sociales se mantienen unidos por lazos de varios tipos: biológicos, psicológicos económicos, políticos o culturales.
Corolario 2. La segregación de cualquier tipo (sexual, racial, económica, política, religiosa, etc.) debilita la cohesión social.
Comentario. Es un error privilegiar cualquier tipo de lazo social, por ejemplo las relaciones biológicas (socio-biología) o las de producción (marxismo), las relaciones políticas (liberalismo) a las de comunicación (interaccionismo simbólico, N. Luhmann, y J. Habermas). Todos los tipos de lazo social son igualmente importantes y están enredados entre sí. La que es verdad es que en ciertos procesos uno de dos puede predominar sobre los demás.

Axioma 3. En virtud de la pertenencia de toda persona a varios sistemas sociales, sus creencias, preferencias, actitudes, expectativas, elecciones y acciones están condicionadas socialmente así como motivadas internamente.
Corolario 3. El ser humano no es autónomo [como creía Kant] ni heterónomo [como creían los conductistas].

Axioma 4. Todo sistema social tiene una función especifica [o sea, un proceso a actividad que ningún otro sistema puede llevar a cabo].
Comentario 1. El asignarles funciones especificas a los sistemas sociales no es lo mismo que atribuirles finalidades u otras funciones mentales. (Por ejemplo, la distribución del correo es la función especifica pero no la finalidad del sistema postal.)
Comentario 2 El axioma precedente no implica que toda función sea beneficiosa para los componentes del sistema que la ejerce ni, menos aún, para la sociedad entera. En otras palabras, el axioma es descriptivo, no evaluativo.

Axioma 5. Todo sistema social, en todo momento, está embarcado en algún proceso: continuo a discontinuo, de cambio cuantitativo o cualitativo, causal, probabilista a mixto.
Comentario 1. Este postulado debiera de tranquilizar a quienes temen que el discurso sistémico sea inmovilista.
Comentario 2. Los tipos de cambio aludidos en el postulado anterior (gradual, brusco, causal, aleatorio, mixto) se presentan en todos los niveles de la realidad.
Comentario 3. Es posible que al nivel social predominen los procesos mal llamados "caóticos", o sean aquellos en que el estado del sistema en un momento cualquiera depende críticamente de las condiciones iniciales, de modo tal que una pequeña variación de éstas crece exponencialmente con el tiempo. (Digo 'mal llamados' porque los procesos en cuestión satisfacen leyes precisas y, más aún, no probabilistas.) Esto se debe en parte a que, a diferencia de los electrones y fotones, los componentes de los sistemas sociales tenemos hábitos y memoria. Y en parte se debe a que, al igual que en el caso de los electrones y fotones, el curso de la vida humana está sujeto a accidentes imprevisibles, tales como encuentros casuales con personas que habrán de influir fuertemente nuestras elecciones. Sin embargo, no sabremos a ciencia cierta si los procesos sociales son de verdad esencialmente "caóticos" mientras los científicos sociales no hayan

formulado, resuelto y comprobado ecuaciones sociológicas matemáticamente similares a las de la dinámica no lineal.

Axioma 6. Los cambios de un sistema social se originan en

a) cambios en sus componentes o
b) interacciones entre sus componentes o entre algunos de éstos y cosas de su entorno.

Axioma 7. Un sistema social puede cambiar de composición por uno de los procesos siguientes: incorporación, pérdida o sustitución de miembros, asociación de personas o subsistemas, o bien reorganización o desmantelamiento de éstos.
Comentario. Los procesos de incorporación, pérdida y sustitución pueden ser puramente cuantitativos; los de asociación, disociación y reorganización son siempre cualitativos.

***Axioma* 8**. Todo proceso o actividad social modifica ci estado del sistema o los sistemas en que ocurre.

Axioma 9. Todos los miembros de un sistema social cooperan en algunos respectos al tiempo que rivalizan en otros.
Comentario 1. Este principio combina la tesis de Marx sobre el conflicto con la de Durkheim sobre la solidaridad.
Comentario 2. Ningún sistema, de ninguna clase, existiría sin alguna cooperación deliberada o tácita. Pero una vez que ha surgido un sistema social, sus miembros compiten *entre* sí por algunos de los recursos internos o externos.

Axioma 10. La competencia estimula la iniciativa y la innovación, en tanto que la cooperación favorece la eficiencia y la continuidad del sistema, y promueve la responsabilidad y la cohesión.

Axioma 11. Un sistema social emerge (espontáneamente o por designio) si y solo si su existencia contribuye a satisfacer algunas de las necesidades o deseos (reales o percibidos) de algunos de sus miembros.
Comentario. Si las necesidades o deseos que motivan la constitución de un sistema social son imaginarios, el sistema es una carga para sus miembros, quienes terminan por abandonarlo o desmantelarlo.

Axioma 12. Un sistema social se desintegra (pacifica o violentamente) sí y solo sí
a) deja de beneficiar a la mayoría de sus miembros, o
b) La intensidad de los conflictos dentro del sistema es *mayor que* la de la cooperación.
Corolario 4. La competencia perfecta (incontrolada) es socialmente disolvente.
Comentario. La ideología del mercado libre es moral y socialmente corrosiva al igual que cualquier otra forma de egoísmo. Es una suerte de anarquismo burgués.

Axioma 13. Todo sistema social mejora su eficiencia mediante la competencia a condición de que ésta no destruya los enlaces que mantienen unido al sistema.
Corolario 5. Todo sistema social se estanca o decae si cesa toda competencia entre sus miembros.
Corolario 6. Todo sistema social se desintegra Si sus miembros dejan de cooperar entre sí en todos los respectos.
Comentario. Estos dos últimos corolarios pueden resumirse así:
La buena salud social resulta de combinar la competencia con la cooperación.

Axioma 14. Toda innovación social beneficia a algunos miembros de la sociedad al tiempo que perjudica a otros.
Corolario 7. Toda innovación social es resistida activa o pasivamente por quienes creen que habrán de ser perjudicados por ella.
Comentario. Para minimizar los perjuicios y conflicto ocasionados por la innovación social es deseable incrementar la participación de todos los interesados, así como la cooperación de expertos en el diseño, planificación y ejecución de la innovación en cuestión. Esto sugiere que el orden social ideal es la tecno-democracia integral.

Concluimos esta sección con un par de sugerencias acerca de la representación formal de los cambios sociales.

Sugerencia 1. La asociación de dos unidades (personas o sistemas), *a* y *b*, puede representarse por a + b → *ab*, y la de *n* unidades por a + *b* +... + *n* → *ab*... *n*. La disociación de este sistema, por *ab*...*n*→ *a* + *b*... + *n*. La sustitución de la unidad *n* por *m* se representaría por *ab*... *n* → *ab*... *m* + *n*, y así sucesivamente. Este formalismo no *distingue* explícitamente las unidades de distintos niveles. El *próxi*mo remedia esta deficiencia.
Sugerencia 2. El formalismo del espacio de los estados, esbozado en el Capitulo 1, sugiere una manera a la vez simple y exacta de describir un proceso social en ci que intervienen unidades de distintos niveles. Empecemos por clasificar las unidades en sistemas de nivel 1 (individuos), nivel 2 (microsistemas tales como familias y pequeñas empresas), nivel 3 (meso-sistemas tales como grandes empresas y gobiernos municipales), y así sucesivamente, hasta el nivel *n* (por ejemplo, redes telefónicas nacionales y cadenas de supermercados). Luego contemos periódicamente el número *Nk*(t) de unidades de cada nivel *k*. La lista $F(t) = < F_1(t), F_2(t),..., Fn(t)>$ representa el estado del sistema social total en el instante *t*. $< F(t)$ nos dice cuántas unidades de cada nivel están contenidas en el sistema total. La sucesión $< F(t)$ *t en T* > de valores de *F* durante el periodo describe la historia del sistema total durante *T*. El cambio neto del sistema total entre el instante inicial *ti* y el instante final *tf* del periodo *T* considerado será la diferencia entre los valores correspondientes de la función de estado *F*, o sea, $r = F(ti) - F(tf)$. El cambio social inverso podrá representarse por *-r*, y el cambio nulo por 0. Todo esto sugiere que el conjunto de los cambios sociales posee la estructura de grupo.

3. PRINCIPIOS ACERCA DEL ESTUDIO SISTÉMICO DE LOS HECHOS SOCIALES

Hasta aquí hemos propuesto algunas definiciones e hipótesis básicas (axiomas) acerca de sistemas sociales. Ahora propondremos algunos principios metodológicos sobre el estudio sistémico de los hechos sociales.

Axioma 15. Todo sistema social puede analizarse en su composición, entorno y estructura.
En otras palabras, todo sistema social *s* puede modelarse, en cualquier momento, por la terna ordenada $m(s) = < C(s), E(s), S(s) >$, donde $C(s)$ = Colección de componentes de *s* [en el nivel considerado], $E(s)$ = Colección de las cosas, diferentes de *s*, que están acopladas con componentes de *s*, $S(s)$ = Colección de las relaciones físicas, biológicas, psicológicas, económicas, políticas y culturales entre los miembros de *s*, y entre éstos y miembros de otros sistemas.
Comentario. Los individualistas solo tienen en cuenta la primera coordenada de *m(s),* los ambientalistas (en particular los conductistas) se fijan en la segunda, y los estructuralistas en la tercera. Solamente los sistemistas reúnen los tres aspectos a la vez.

Axioma 16. Las ciencias sociales estudian sistemas sociales.
Comentario 1. Este principio es claro pero no obvio, ya que va contra la corriente de moda, de las teorías de la elección racional, desde La teoría de juegos hasta la microeconomía neoclásica. Pero el hecho es que quienes estudian individuos humanos son los biólogos y psicólogos. Solo los demógrafos, antropólogos, sociólogos, economistas, politólogos, historiadores y expertos en administración estudian sistemas sociales tales como tribus, fábricas, partidos políticos, Estados y sociedades integras.
Comentario 2. Nuestra hipótesis no excluye la posibilidad de que el científico social estudie individuos, siempre que los trate como a miembros de sistemas sociales. Solo los biólogos estudian a la gente independientemente de sus circunstancias sociales. La medicina, una de las ramas de la biología aplicada, no puede permitirse el ignorar la ocupación, el rango social, las circunstancias económicas y el comportamiento de los pacientes.
Comentario 3. Es un error considerar la teoría económica como el estudio de la elección individual, o bien de los mercados, mercancías o precios. Las actividades económicas solo se dan en y entre sistemas. Por lo tanto la economía es el estudio de los sistemas económicos en su relación con otros sistemas sociales y con la naturaleza.
Comentario 4. La fuerza del individualismo sociológico radica en que estudia los componentes de Los sistemas sociales; su debilidad, en que minimiza o incluso pasa por alto el entorno y la estructura. La fuerza del ambientalismo (en particular el conductismo y el ecologismo) radica en que estudia los estímulos y las limitaciones ambientales; su debilidad, en *que* minimiza la iniciativa individual y la estructura social. La fuerza del estructuralismo radica en que estudia las relaciones entre la gente; su debilidad, en que minimiza la

función de los individuos y su ambiente. (En algunos casos, tales como los de Marx, Levi-Strauss y Bourdieu, intenta definir los individuos y grupos como conjunto de relaciones como si éstas pudiesen existir sin sus términos o relata.) Los axiomas 15 y 16 implican juntamente la consecuencia siguiente:

Teorema 1. Una comprensión adecuada de cualquier sistema social involucra la investigación (empírica y teórica) de su composición, entorno y estructura. Este teorema y la Definición 4 implican juntamente el:
Teorema 2. Una comprensión adecuada de cualquier sociedad humana involucra la investigación (empírica y teórica) de sus subsistemas biológico, económico, político y cultural.
Corolario 1. Toda teoría exclusivamente biológica, económica, política o cultural de un sistema social solo es parcialmente verdadera en el mejor de los casos.
Corolario 2. Ninguna ciencia social particular es autosuficiente. Los axiomas *5* y 16 implican juntamente el:
Teorema 3. Las ciencias sociales estudian actividades (procesos) sociales.
Definición 9. Las *socio-técnicas* diseñan y rediseñan sistemas sociales, y prescriben como formarlos o administrarlos, con ayuda de conocimientos tomados de las ciencias sociales y de la experiencia social.
Ejemplos. Las llamadas ciencias de la administración (privada y pública), la investigación operacional, la investigación de mercado, la macro-economía normativa (en particular las finanzas) y el derecho son socio-técnicas.
El axioma 15 y la definición 9 implican juntamente el *Teorema* 4 la organización eficiente de sistemas sociales involucra la consideración de su composición [por ejemplo, el personal de una firmal, el ambiente [por ejemplo, el mercado, y la estructura (representada por organigramas, horarios, presupuestos, etc.).

4. CONCLUSION

Lo que precede es apenas un esbozo de sociología sistémica. Por consiguiente, el valor que pueda tener es primordialmente heurístico. O sea, sirve más para "mirar" el mundo social que para "verlo": es más útil para abordar el estudio de lo social que para resolver problemas sociológicos particulares. Debiera servir, sobre todo, para encontrar, ubicar y abordar problemas de este tipo, así como para evaluar proyectos de investigación social y sus resultados. En particular, nuestro esquema debiera servir para dirigir la atención del investigador a problemas importantes y globales, pues éstos no se advierten al microscopio individualista ni se analizan con retórica totalista.

CAPITULO 3. GRUPOS, CLASES Y SISTEMAS SOCIALES

Los conceptos de grupo, clase y sistema social son muy diferentes entre sí**.** Los grupos y las clases sociales no están necesariamente estructurados iii unidos, de modo que no tienen por qué ser sistemas sociales. Y éstos pueden estar compuestos por personas provenientes de distintos grupos (por ejemplo, sexos) y distintas clases.

Sin embargo, en la literatura sociológica a menudo se confunden los tres conceptos. Para peor, hasta hace muy poco la expresión 'clase social' fue tabú en la literatura sociológica norteamericana, en parte por creerse que su uso es signo de marxismo, y en parte debido al mito de que la sociedad norteamericana es igualitaria. En este capitulo mostraremos en qué difieren y cómo están relacionados entre sí los tres conceptos de marras.

1. GRUPO SOCIAL

Cuando distinguimos un grupo en una población humana, lo hacemos basándonos en ciertas características que comparten (de hecho o imaginariamente) los miembros individuales del grupo. Por ejemplo, hablamos de los dos sexos y de las tres edades, de grupos ocupacionales y políticos, etcétera.

A diferencia de una colección arbitraria de individuos, un grupo (o especie) es homogéneo en uno o más respectos. Y a diferencia de un sistema, tal como una empresa, una fuerza policial o una comunidad religiosa, un grupo no está estructurado ni es cohesivo, por lo cual no se comporta como una unidad. En resumen, un grupo es algo intermedio entre una colección arbitraria, por una parte, y un sistema por la otra.

Una muestra al azar no es arbitraria, pero su composición depende del método de muestreo y del modo en que se lo aplica, por lo cual dicha composición depende del investigador. En cambio un sistema social, lo mismo que un sistema físico, químico o biológico, existe independientemente del observador. Solo los modelos conceptuales que construimos de un sistema real dependen de nuestro punto de vista y de nuestra información, de modo que no son necesariamente equivalentes entre sí. Algunos serán más verdaderos y profundos que otros.

La noción de grupo social humano puede exactificarse come sigue. Diremos que dos seres humanos son *equivalentes con respecto a una propiedad F*, o *equivalentes F*, si ambos poseen *F*. *(En* otras palabras, x e y son equivalentes *F* sí y solo sí *Fx y Fy.)* Si se prefiere, el grupo *F* en una población humana es la colección de todos los miembros de *P* que son equivalentes *F*. Ejemplos: las mujeres, los sexagenarios, los empleados, los desocupados y los estudiantes constituyen otros tantos grupos sociales.

Es obvio que la similitud entre individuos es cuestión de grado. El grado de similitud entre dos individuos equivalentes *F* depende de si *F* es simple (una sola propiedad) o compleja (una conjunción de propiedades), superficial o profunda. También es evidente que la similitud entre individuos se transmite a la similitud entre grupos: dos grupos son tanto más semejantes, cuanto más lo sean sus miembros.

(Obsérvese que hemos definido las nociones colectivas de grupo social y de similitud de grupos sociales en función de los conceptos de individuo y de propiedad de un individuo. Hemos cumplido así con el requisito del individualismo metodológico. Pero esto ha sido posible porque hemos tratado con grupos, no con sistemas. Estos últimos tienen propiedades supra-individuales, tales come la estructura u organización y la estabilidad.)

Los grupos sociales no son reales como los sistemas sociales. Pero la partición de una población humana en grupos sociales puede ser objetiva o subjetiva. Diremos que es *objetiva* solo silos miembros del grupo poseen, en efecto, las propiedades que les atribuye el investigador. (Aquí interviene la distinción sutil entre propiedad y predicado. Las propiedades se poseen, los predicados son atribuidos, correcta o incorrectamente, por algún observador.)

Permítaseme insistir, para evitar una discusión estéril como la que han entablado los biólogos sistemáticos acerca de la noción de especie biológica. Los grupos mismos carecen de realidad, aun cuando sean caracterizados objetivamente. En efecto, un grupo social no es una cosa concreta sino una colección, al igual que una especie física, química o biológica. Para convencerse de esto basta recordar la forma en que

definimos un grupo social, a saber, come una colección de personas que poseen cierta propiedad. (Analogía fisicoquímica: la especie agua es la colección de todas las moléculas compuestas por un átomo de oxigeno y dos átomos de hidrogeno.)

El argumento se refuerza recordando que "hay" o, mejor, que podemos distinguir tantos grupos sociales como características se nos ocurra elegir. Estas características pueden ser superficiales, tales como el largo de los cabellos y el color de la piel, o profundas, tales como la ocupación y el ingreso. En otras palabras, aun cuando algunos grupos sociales son objetivos (por estar definidos por propiedades reales), no pueblan el mundo exterior del mismo modo que las familias, las empresas y los ejércitos. Esta es una de las diferencias radicales entre grupos sociales y sistemas sociales: estos últimos son tan reales como los individuos que los componen.

2. CLASE SOCIAL

A menudo se trata las clases sociales como si fuesen cosas concretas dotadas de "vida" propia, o sea, come si fuesen sistemas sociales. Esto es lo que sugieren expresiones tales come 'ascenso de la burguesía' y 'lucha de clases'. Lamentablemente, la mayoría de los autores que utilizan con frecuencia la noción de clase social no la definen.

En lo que sigue intentaremos definir la noción de clase social come un case especial del concepto de grupo social, a saber, un grupo cuyos miembros están relacionados con personas de otros grupos por alguna relación de dominación. Empezaremos por aclarar que la expresión 'dominación de clase' no debe tomarse literalmente, porque solo los individuos pueden dominar o ser dominados, directamente o por poder. En otras palabras, los términos o relata de una relación de dominación son individuos y, más precisamente, animales, en particular seres humanos.

Diremos que un animal *domina* a otro en cierto respecto si y solo si el primero hace que el segundo se comporte regularmente de cierta manera en las mismas circunstancias. Los animales sub-humanos solo pueden dominar por la fuerza o por el sexo. En cambio, un ser humane puede dominar a otro en muchos respectos: por la fuerza, por persuasión o sugestión, económicamente, culturalmente, políticamente, etc. En otras palabras, hay varias clases de dominación humana, y cada una de estas clases contiene varios miembros. Tan es así, que un individuo puede dominar a otro en un respecto, al mismo tiempo que es dominado por el segundo en otro respecto. Por ejemplo, el ministro domina políticamente a sus subordinadas, pero éstos pueden dominar burocráticamente al primero.

Por este motivo, en lugar de decir que un individuo x domina a un individuo y, debiéramos decir más bien que x domina F a y, o $x > F\, y$, donde F es un blanco que deberá llenarse con alguna de las categorías mencionadas hace un rato. (Obviamente, $> F$ es una relación irreflexiva, anti-simétrica y transitiva, del mismo tipo que la que figura en la proposición "2 > 1".) Y podemos decir que x domina *a y absolutamente* si y solo si x domina a y en todo respecto, o sea, para todos los valores de la variable F.

Advertencia: no debe confundirse la dominación absoluta con la total. En efecto, la dominación en algún respecto, o en todos los respectos, es cuestión de grado. Un individuo puede dominar totalmente a otro en un solo respecto. Este es el caso de las relaciones empleador-empleado en tiempos de exceso de mano de obra, y cacique político-ciudadano en el momento del voto.

Estipulamos que una *clase social domina F* a otra si y solo si todos los miembros de la segunda son dominados por algunos miembros de la primera en el respecto F. (Dicho en símbolos: Si G y G' son dos grupos sociales en una sociedad S, entonces $G >> {}_F G' =_{df}$ Para todos y algún y en S: Si x pertenece a G, e y pertenece a G', entonces $x >_F y$. El lector querrá generalizar esta definición al caso en que G, G' y $> >$ estén definidas para respectos F y E' diferentes entre si.)

Ahora disponemos de todo lo necesario para definir et concepto de clase social. Convendremos en que un grupo humano C es una *clase social* en una sociedad dada si y solo si (a) la misma sociedad incluye a otro grupo social C' que domina a C o es dominado por C en algún respecto F, y (*b*) los miembros del grupo

dominante se benefician por su pertenencia al mismo más que los del grupo dominado por su pertenencia a éste.

La restricción a grupos humanos impide que se conciba toda dominación en los reinos vegetal y animal como generadora de clases sociales. La referencia a una sociedad dada tiene en cuenta el hecho de que toda estratificación social es interior a una sociedad.

Y la inclusión de la cláusula (*b*) impide que se considere a los padres (o hijos), a los maestros (o alumnos) y a los médicos (o pacientes) como clases sociales.

Ejemplos de pares ordenados de clases sociales: terratenientes locatarios, capitalistas-obreros, casta sacerdotal-legos en una teocracia, y *nomenklatura-pábheo* en un régimen statinista.

Dado que hemos definido el concepto de clase social en función de una relación de dominación, toda sociedad dividida en clases es jerárquica, si bien un mismo rango puede ser ocupado por más de una clase. Esto ocurrió de hecho en la India védica y en Europa occidental durante la Edad Media, en que los sacerdotes y los guerreros compartían el rango más elevado. En otras palabras, una sociedad puede contener dos o más jerarquías paralelas. Varios países del Tercer Mundo exhiben hasta tres jerarquías paralelas, encabezadas por las clases terrateniente, capitalista y militar.

Puesto que nuestro concepto de clase social es relativo a algún respecto (el blanco o variable *F)*, comprende a varios conceptos especiales: los de clase biológica, económica, cultural y política. Por ejemplo, en casi todas las sociedades contemporáneas el sexo femenino y el grupo de los políticos profesionales son clases sociales. Lo mismo vale para los blancos y los aborígenes en las sociedades dominadas por blancos, para los librepensadores en las teocracias, para los civiles en las dictaduras militares, etcétera.

El concepto marxista de clase social es un caso particular del concepto que acabamos de definir. En efecto, Marx propuso el concepto de clase económica, basado a su vez en el de propiedad. Las clases dominantes son las que poseen los medios de producción y las dominadas son las desposeídas. El concepto de clase social introducido por Weber es aun más estrecho, porque depende del mercado, de modo que solo se aplica a las sociedades con mercado.

Nuestro concepto de clase social está emparentado con el de Marx porque ambos se fundan en un concepto de dominación, de modo que ambos permiten caracterizar la estratificación de una sociedad. Pero el nuestro es más amplio porque incluye todo tipo de dominación: no solo económica sine también política y cultural. Por lo tanto nos permite definir clases no económicas y, en particular, no caracterizadas por la producción, tales come los sexos y los grupos étnicos en ciertas sociedades, así come las castas militares y sacerdotales, la burocracia y la clase política, la *intelligentsia* y el grupo de los "desclasados", "lumpen-proletarios", o "descastados" (en la India). Según nuestra definición estos últimos constituyen una clase social por ser dominados de diversas maneras por los demás. A propósito, esto muestra que, aunque la explotación implica la dominación, la reciproca es falsa. (Más aún, quienes viven de la caridad explotan a sus dominadores-benefactores.)

Por ser más potente que el concepto marxista de clase social, el nuestro permite efectuar un análisis clasista más fino de la sociedad. También permite decir verdades de a puño que no tienen sentido en el esquema marxista. Por ejemplo, que hay clases explotadoras constituidas por individuos que, aunque no poseen medios de producción, disponen de medios de dominación económica, política cultural.

Por ejemplo, los ejecutivos de una gran empresa, sea privada o estatal, no suelen ser propietarios de la empresa pero tienen poderío económico dentro y fuera de la empresa, lo que a su vez puede conferirles poder político y cultural. Otro ejemplo: los altos funcionarios de la ex-URSS gozaban de un gran poder económico y cultural que emanaba de su poder político. Como dicen los franceses, lo que cuenta no es la posesión sino el disfrute.

Nuestro concepto amplio también nos permite ubicar a algunos individuos simultáneamente en varias clases sociales, de modo que pueden adquirir distintas "conciencias de clase". Por ejemplo, un miembro de la clase intelectual puede pertenecer a una clase económica alta, media o baja.

Si se acepta nuestra demisión, se sigue que una clase social es un grupo pero no un sistema. Sin embargo, algunos miembros de una clase social tienen la posibilidad de organizar un sistema que agrupe a un porcentaje importante de los miembros de su clase, tal como ocurre con los sindicatos patronales y obreros.

La posibilidad de que una clase se organice ha favorecido la confusión entre clase y sistema. Pero de hecho la diferencia entre ambos es evidente. Por ejemplo, una clase no es una persona jurídica: uno no puede negociar ni pelear con ella, sino solo con sus miembros individuales o con los representantes de las organizaciones que se arrogan su representación.

Finalmente, nótese que no nos hemos ocupado de los indicadores o "símbolos" de clase. En toda ciencia fáctica el problema de definir una clase o especie difiere del problema de hallar y justificar indicadores o criterios de pertenencia a una clase o especie. El primer problema es teórico y el segundo metodológico. Por ejemplo, el poseer al menos un pelo es un indicador o criterio de pertenencia a la clase de los mamíferos, pero no forma parte del definiens de "mamífero". Análogamente, hace un tiempo el usar mono azul fue un indicador de pertenencia al proletariado industrial, pero no forma parte de la caracterización de éste. (Esta advertencia era necesaria en vista de la influencia que aún ejerce el operacionismo, filosofía basada en la confusión entre definición e indicador.)

3. CONCLUSION

El estudioso del mundo social debe hacer uso de conceptos colectivos tales como los de grupo, clase y sistema social. Y debe distinguirlos claramente, so pena de incurrir en errores groseros. Por ejemplo, no seria posible escribir la historia de grupos tales como el de los gordos, los adultos, los analfabetos o los fumadores. En cambio, es legitimo y necesario reconstruir la historia de las clases sociales, tales como los obreros fabriles y los capitalistas especuladores (que ascendieron en los EE.UU. a comienzos de la década de 1980 y cayeron a fines de la misma). También es legitimo y necesario, así como más fácil, reconstruir la historia de sistemas sociales, tales como el financiero y el sindical.

Es indispensable emplear conceptos colectivos, pero es erróneo concebir las totalidades sociales al modo totalista, o sea, como bloques, porque de este modo no se entiende qué son ni, menos aún, como se forman y transforman. Es preciso construir los conceptos de grupo, clase y sistema social partiendo de sus componentes individuales. O sea, en este caso es menester emplear la estrategia abajo → arriba o micro → macro. El éxito de esta estrategia basta para refutar el totalismo (holismo) social.

Pero el fracaso del totalismo social no implica que la explicación sociológica deba ir exclusivamente en el mismo sentido que la conceptuación. En efecto, es sabido que, aunque los sistemas y grupos sociales están compuestos por individuos, a su vez aquellos condicionan la conducta individual. Por consiguiente, debemos combinar la estrategia micro→ macro con su dual, la estrategia macro → micro. Est a reflexión basta para refutar el individualismo y recomendar el sistemismo. Y la misma nos lleva al tema del capitulo siguiente.

CAPITULO 4. DEFINICIONES Y EXPLICACIONES REDUCTIVAS Y MIXTAS EN SOCIOLOGIA

Los individualistas metodológicos exigen que los estudiosos de lo social eviten los conceptos colectivos así como las explicaciones de la parte por el todo. El individualista coherente debiera prescindir de ellos, o reformularlos en función de individuos y sus características y acciones. (El que haya individualistas metodológicos coherentes es asunto para la investigación empírica. Yo no he encontrado ninguno.)

Llamaremos a esta exigencia metodológica la *estrategia de abajo hacia arriba (bottom-up), micro → macro,* o *micro-reductionista.* Preferimos estos nombres neutrales porque la estrategia en cuestión se emplea en todas las ciencias aunque, como veremos, con restricciones. Dos ejemplos clásicos de aplicación de esta estrategia son las tentativas (fallidas) de reducir la macro-economía a la micro-economía, y ésta a la psicología individual.

Las definiciones micro-reductivas de conceptos sociológicos colectivos no han sido muy exitosas. En particular, no hay definiciones micro-reduccionistas de los conceptos de sistema social y circunstancia. El motivo es obvio: como dijera Ortega y Gasset en frase tan paradójica como famosa, "Yo soy yo y mi circunstancia". O sea, no podemos partir del individuo aislado porque no existe: el ser humano no puede extraerse de su entorno.

Siendo así, es concebible que necesitemos definiciones *de arriba para abajo (top-down), macro → micro,* o *macro-reduccionistas* junto con las micro-reduccionistas. Más aún, también necesitamos definiciones mixtas, o sea, formadas combinando ambas estrategias. Dentro de un rato propondremos definiciones precisas de los tres tipos de definiciones. Ahora pasemos a la explicación.

Las explicaciones individualistas, o micro→ macro, han sido más exitosas que las definiciones del mismo tipo. Sin embargo, este éxito es más aparente que real, porque las explicaciones individualistas de hechos sociales suelen suponer que todos los individuos se comportan racionalmente en alguno de los muchos significados del término 'racional'. (Los significados habituales son: adecuación de los medios a los fines, y maximización de la utilidad esperable.)

Hay tantos postulados de racionalidad como conceptos de la misma. Y todos ellos son muy discutibles. Como dúo Schumpeter, el que el investigador deba proceder racionalmente no es lo mismo que suponer que también lo investigado sea racional. De hecho nunca obramos de manera totalmente racional: todos somos seres emocionales, nuestra información y capacidad de cálculo y decisión son limitadas y, sobre todo, estamos constreñidos por múltiples lazos que nos unen a otros seres humanos en sistemas sociales.

Hay más: incluso las explicaciones "racionales" de hechos sociales no pueden prescindir de la vaga noción de "situación social" ni de la misteriosa "lógica de la situación", la que nunca ha sido formulada. Ninguna de las dos ha sido interpretada en términos individualistas, y son tan imprecisas que no son superiores a ademanes o a invocaciones rituales. En todo caso, la noción de situación es cualquier cosa menos individualista.

En este capitulo definiremos las nociones de definición y explicación de los tres tipos mencionados, y defenderemos la tesis de la superioridad de la estrategia mixta. Esta no será defendida para agradar ni enojar tanto a los individualistas como a los totalistas, sino por los motivos siguientes.

1. Los sociólogos describen y analizan sistemas sociales, no individuos ni bloques.
2. Aunque todo sistema social está compuesto por individuos, posee propiedades supra-individuales (globales, sistémicas, emergentes).
3. Aunque todas las acciones colectivas resultan de decisiones y acciones individuales, están constreñidas o estimuladas por lazos y procesos sociales.
4. Aunque todo hecho social se origina en acciones individuales, los miembros de un sistema social actúan en cuanto miembros antes que con toda libertad.
5. Aunque solo los individuos forman, sostienen o desmantelan sistemas sociales, todos nacen dentro de una sociedad pre-existente que los moldea, yen casi todos los casos se incorporan a sistemas sociales que siguen existiendo después que dos los abandonan.

Si logramos mostrar que las estrategias micro→ macro y macro → micro son complementarias antes qu e mutuamente excluyentes, mostraremos también que el enfoque sistémico es superior a sus rivales.

1. DEFINICIONES MICRO → MACRO DE CONCEPTOS COLECTIVOS

Evidentemente habría que evitar ciertos conceptos colectivos, porque carecen de contraparte real. Este es el caso de las nociones de memoria e inconsciente colectivos, de voluntad y destino nacionales, de aprendizaje social, e incluso de bienestar colectivo. En efecto, solo los individuos pueden recordar, tener procesos mentales inconscientes, formar una voluntad, aprender y sentirse bien.

Pero es igualmente obvio que no podemos prescindir de numerosos conceptos colectivos, tales como los de familia, empresa, ejército, nación, Estado, burocracia, y bien común, ya que todos estos denotan sistemas reales. Puesto que los necesitamos, debiéramos definirlos o bien tratarlos como absolutamente indefinibles. El individualismo metodológico favorece la primera estrategia, y el colectivismo (o totalismo) La segunda.

Adoptaremos la primera recomendación. Sin embargo, haremos tres advertencias. Primeramente, recordamos que los principales conceptos de una teoría bien organizada, o sea, axiomatizada, no se definen explícitamente sino que se definen implícitamente, a saber, por postulados. Segundo, exigiremos que las definiciones sean tan precisas como sea posible (dado el estado del arte) o necesario (dada la finalidad de la investigación). Finalmente, sostendremos que, contrariamente a la tesis individualista, no todas las nociones colectivas pueden definirse en términos de individuos y sus acciones. La estrategia que acaba de esbozarse se explayará en una convención y un principio.

Definición 1. Sea *D* una definición de un concepto *C*. Se dirá que *D* es una *definición micro → macro* (o *de abajo para arriba,* o *bottom-up)* de *C* sí y solo sí

(a) *C* denota un grupo social, un sistema social, o una colección de grupos o de sistemas sociales;
(b) *D* caracteriza el denotado de *C* en función de sus componentes individuales y sus características, o de sus acciones e interacciones.

Ahora introducirnos La *Regla de Exactitud:*

Principio 1. Si un concepto puede introducirse por la vía de una definición micro→macro, ésta debe formarse con la ayuda de conceptos exactos (lógicos o matemáticos) antes que imprecisos.

La forma condicional de este principio sirve para recordarnos que no todos los conceptos son definibles explícitamente. También nos advierte que algunos conceptos definibles no lo son por reducción a individuos y sus acciones. (Ejemplos: los recursos naturales, las tasas de interés y de inflación, los códigos y las redes postales.)

Ejemplo 1. Si *F* es un atributo [un tipo de concepto] que denota una propiedad individual *P* [poseída por individuos], entonces: G_F es *un grupo social* $_F$ = *df* G_F es una colección de seres humanos que comparten la propiedad P.
Ejemplo 2. Sea *S* un sistema. *S* es un *sistema social humano = df S* está compuesto por seres humanos que comparten un entorno y están unidos entre si por lazos interpersonales.
Ejemplo 3. Sea S un sistema. *S* es un *supersistema humano = df S* está compuesto por dos o más sistemas sociales unidos por lazos intersist6micos.

Obsérvese los rasgos siguientes de estas definiciones. La primera utiliza las nociones lógicas de predicado y colección; la de propiedad, tomada de la ontología; y la de persona, tomada de la psicología y la antropología. Esto se menciona tan solo para recordar que, lejos de ser autosuficientes, los estudios sociales dependen de las disciplinas mencionadas. Las definiciones restantes presuponen no solo la noción de persona (la tercera en forma tácita), sino también los conceptos de sistema, entorno, y lazo; estos tres se dilucidan en la ontología. A su vez, cada uno de los conceptos definientes puede dilucidarse en términos precisos; pero

esto exigiría varios tomos, de modo que nos contentamos con robarlos de los campos de investigación respectivos.

Las definiciones micro → macro son necesarias pero insuficien tes. A continuación estudiaremos definiciones de otros tipos.

2. DEFINICIONES MACRO → MICRO DE CONCEPTOS INDIVIDUALES

Si bien la ciencia social es, por definición, ci estudio de sistemas sociales y de los procesos que ocurren en ellos y entre ellos, no puede ignorar a los individuos y las funciones que estos desempeñan en los sistemas a que pertenecen. Incluso los totalistas reconocen que no debe ignorarse a los individuos, pero emplean la noción mal formada de acción del todo sobre la parte, y solo se interesan por los lideres y héroes, quienes moldearían a voluntad a las masas inertes e ignorantes.

Los individualistas prefieren los conceptos individuales (o sea, referentes solamente a individuos) par alguna de las razones siguientes: ya porque creen —como Dilthey y Rickert— que solo debieran ocuparse de sucesos espirituales *(Geistige Ereignisse, faits moraux)*, tales como preferencias y decisiones, ya que solo los individuos son directamente observables, o bien meramente como reacción contra las exageraciones del totalismo.

El sistemista halla que estas tres razones son indefendibles: todos los individuos, incluso los santos, son entes concretos, y par lo tanto también lo son los sistemas de que forman parte; ninguna ciencia se limita a hechos observables; y las reacciones contra lo falso ole malo no son necesariamente mejores que aquello que rechazan. El sistemista defiende la necesidad de usar conceptos individuales con una razón diferente, a saber, que todos los sistemas sociales están compuestos por individuos, y que solo éstos, con sus acciones individuales a concertadas, pueden sostener a modificar los sistemas.

Al igual que en el caso de los conceptos colectivos, debemos montar guardia contra la posible intrusión de conceptos de condición científica dudosa, tales como los de brujería e información completa. Por cierto *que* el antropólogo y el psicólogo social tienen el derecho de estudiar la creencia en la brujería, así coma la creencia en la posibilidad de adquirir información completa (por ejemplo, cuando estudian la tribu de los economistas neoclásicos). Pero solo los ingenuos creerán en la existencia de brujos a de individuos omniscientes. En todo case, los conceptos individuales no ofrecen mayor garantía de respetabilidad científica que los colectivos. Solo el naturalismo (a materialismo), ci racionalismo y el escepticismo metodológico pueden salvarnos de lo fantasmal y de la sobrenatural. Dando por sentada esta precaución, proponemos la convención siguiente:

Definición 2: Sea *D* una definición de un concepto *C*. Diremos que *D* es una *definición de arriba para abajo (top-down)*, a *macro → micro,* si y solo si:

a) *C* denota un componente de un sistema *S*, a un objeto en el entorno de S, *o* un lazo en la estructura de S;
b) *D* caracteriza al denotado de *C* por su lugar o función en S.

Y ahora viene nuestra *Regla Antitotalista:*

Principio 2. Si es preciso introducir un concepto mediante una definición macro → micro, entonces:

a) los únicos conceptos colectivos que debieran figurar en su definiens son los de sistema, supersistema o familia de sistemas sociales; y
b) los conceptos colectivos que se acaba de mencionar deben haberse definido previamente al modo micro → macro.

La función de la cláusula (a) es evitar circularidades tácitas tales como "un obrero es un miembro de la clase obrera", donde a su vez el concepto de clase obrera se define como la colección de todos los obreros. La intención de la cláusula (b) es bloquear todo recurso a totalidades no analizadas o, lo que seria peor, a totalidades que, aunque complejas, se declaran inanalizables por ser solo accesibles a la intuición. Obsérvese

que esta cláusula nos exige el que introduzcamos definiciones micro → macro de los conceptos en cuestión, no descripciones de los denotados correspondientes. La razón de ello es que algunas descripciones podrían incluir referencias explicitas a los miembros del sistema en cuestión, sus relaciones mutuas, o su entorno, en cuyo caso caeríamos en un circulo vicioso.

Los ejemplos siguientes presuponen las definiciones micro macro de los conceptos sistémicos que figuran en sus definiens.

Ejemplo 4. Un concejal es un miembro de una alcaldía electo por voto popular.
Ejemplo 5. Una oficina de correos es un componente abierto al público de una red postal.
Ejemplo 6. Un gerente de nivel medio en una empresa es Un ejecutivo que da cuenta de sus actos a uno o más ejecutivos de alto nivel en la misma empresa.

No hay duda que no podemos prescindir de definiciones de este tipo, especialmente cuando tratamos con sistemas de los niveles meso, macro o mega-sociales. Pero, como veremos en seguida, también necesitamos definiciones de un tercer tipo.

3. DEFINICIONES INTERPERSONALES E INTERSISTÉMICAS

La afirmación de que Juana y Pedro viven juntos describe un hecho interpersonal, mientras que la proposición "los EE.UU. y Japón son rivales comerciales y financieros" describe una situación inter-sistémica. En el primer caso no se hace referencia, explicita o implícita, a ningún sistema salvo la pareja que constituyen Juana y Pedro. Sin embargo, si estas personas se casasen, se haría referencia, al menos implícita, al Estado o a la Iglesia. En el segundo ejemplo hay referencia tácita a individuos, ya que, al fin de cuentas, la rivalidad entre naciones resulta de la rivalidad entre algunos de sus dirigentes.

La que acaba de señalarse respecto de las descripciones también vale para las definiciones. Por ejemplo, "un soltero es un hombre no casado" solo se refiere explícitamente a individuos. En cambio, "un memorandum inter-departamental es un mensaje que un departamento de una organización envía a otro" solo se refiere explícitamente a sistemas (de hecho, a subsistemas). Por supuesto que un memorandum es escrito necesariamente por una o más personas, y posiblemente es leído por varias; pero lo que importa es que los referentes manifiestos o explícitos de la proposición en cuestión son sistemas, no individuos. Más aún, en muchos casos importa poco quién envía y quién recibe el mensaje en cuestión. Si ambas partes están empeñadas en una tarea de rutina, los individuos en cuestión son fácilmente reemplazables por otros. Aun cuando cada persona es única y par lo tanto irreemplazable en todo respecto, muchas funciones en un sistema social pueden ser desempeñadas por cualquier individuo tornado de una numerosa colección. Una de las finalidades de la nacionalización de una organización, por ejemplo mediante una mayor división del trabajo o mediante la informatización, es reemplazar la individualidad por el anonimato. La justificación de estas perogrulladas es que motivan la introducción de descripciones y definiciones que se refieren solo a sistemas.
Resumimos lo precedente en las convenciones siguientes.

Definición 3. Una descripción o definición *interpersonal* (o micro-micro) es tal que solo se refiere a dos a más personas.
Definición 4. Una descripción o definición *inter-sistémica* (o macro-macro) es tal que solo se refiere a dos o más sistemas.
Dada la actual o la irracionalista en estudios sociales y en filosofía, juzgo conveniente agregar la siguiente *Regla de Asepsia Ontológica:*
Principio 3. (a) Las descripciones y definiciones interpersonales debieran evitar atribuir a individuos poderes sobrehumanos o paranormales, así como características supra-individuales. (b) Las descripciones y definiciones inter-sistémicas no debieran atribuir propiedades biológicas o psicológicas a sistemas sociales.

Pasemos ahora de las descripciones y definiciones a las explicaciones. Empezaremos por la explicación de variables y continuaremos con la de hechos.

4. EXPLICACIONES DE VARIABLES

Los sociólogos explican objetos de dos clases: variables y hechos. Una variable queda explicada cuando se muestra que es una función de otras variables (las que a su vez se explican en otros contextos o bien se consideran obvias). Y un hecho queda explicado (bien o mal) cuando la preocupación que lo representa se deduce de una o más generalizaciones junto con uno o más datos.

En consonancia con lo que antecede y con las consideraciones hechas en las secciones precedentes, proponemos la convención siguiente:

Definición 5. Una variable sociológica *y* recibe:

a) Una *explicación micro → macro* si, y solo si, se supone que *v* es una función de ciertas variables (independientes), algunas de las cuales representan características de individuos y sus acciones, y ninguna de ellas representa características de una totalidad social (grupo, clase, sistema o familia de sistemas);
b) Una *explicación macro → micro* si, y solo si, se supone que *v* es una función de cierto número de variables (independientes), algunas de las cuales representan características de totalidades sociales (grupos, clases, sistemas o familias de sistemas), y ninguna de ellas representa características individuales;
c) Una *explicación mixta* si, y solo si, se supone que *y* es una función de ciertas variables (independientes), algunas de Las cuales representan características de individuos, y las demás de sistemas o de objetos ambientales.

Ejemplo 7: La cohesión de un sistema social es una función de la medida en que sus componentes individuales:

a) Comparten creencias, intereses, metas y expectativas, y
b) Participan en actividades sociales.

Ejemplo 8. El déficit fiscal de los EE.UU. durante la década de 1980 fue proporcional al monte de los gastos militares y a las reducciones de los impuestos.
Ejemplo 9. La actividad en la industria de la construcción decae mientras los intereses hipotecarios son elevados, porque los interesados en adquirir viviendas no pueden pagar las cuotas hipotecarias. Cada uno de estos ejemplos ilustra un tipo de explicación de una variable social. Los sociólogos hacen use explicito o tácito de explicaciones de los tres tipos. Más aún, si bien algunas variables macro-sociales — por ejemplo el consumo total de productos alimenticios y la tasa de natalidad— son agregados de variables individuales, cuando tratamos con sistemas sociales necesitamos descripciones, definiciones, y explicaciones globales. De aquí que propongamos la siguiente *Regla de Tolerancia:*

Principio 4. Propóngase o úsese cualesquiera explicaciones de variables que conduzcan a aclarar o sistematizar ideas, independientemente de que sean del tipo micro → macro, macro → micro, o mixto.

5. EXPLICACIONES DE HECHOS

Empezaremos por estipular que:

a) Un hecho es un suceso o un proceso, y
b) Un *hecho social* es un hecho en el que interviene por lo menos un sistema social. Por ejemplo, la asistencia a una escuela, la compra de un pan, el despacho de una carta, el deposito de un dinero en un banco, la cooperación o competencia entre dos empresas, y los procesos de urbanización e industrialización son hechos sociales. En cambio, la comisión de actos aislados que no afectan a ningún sistema no son hechos sociales.

El individualismo metodológico exige que todo hecho social sea explicado exclusivamente en función de actos individuales, mientras que el totalismo exige que todo hecho social sea, ya admitido sin necesidad de explicación, ya explicado en función de totalidades sociales. Por ejemplo, un individualista intentará explicar todo lo social come la suma de los esfuerzos de individuos mutuamente independientes por maximizar sus

beneficios esperados. (Desgraciadamente, casi nunca nos confía cuál es la forma exacta de la función de utilidad, de modo que por lo general sus formulas solo sirven para intimidar a los legos en matemática.) En cambio, un totalista intentará acaso explicar todo acto individual come efecto de oscuras fuerzas sociales o históricas, o como resultado de la pertenencia del actor a cierta clase social. Evaluaremos estas posiciones rivales, pero antes propondremos definiciones de los dos procedimientos en cuestión, así como de su combinación.

Definición 6. Un hecho social representado por una proposición o conjunto de proposiciones *p* recibe.

a) Una *explicación micro → macro* si, y solo si *p* se deduce de una o más generalizaciones y dato(s) referentes exclusivamente a individuos;
b) Una *explicación macro→ micro* si y solo si *p* se deduce de una o más generalizaciones y dato(s) referentes exclusivamente a totatidades sociales (grupos o sistemas);
c) Una *explicación mixta* si, y solo si, *p* se deduce de algunas generalizaciones y datos referentes a individuos, y de otras referentes a sistemas sociales.

Ejemplo 10. La mayoría de los argentinos pobres siguieron a Perón y sus sucesores porque creyeron que estos dirigentes defendían los intereses de la clase trabajadora. (Generalización táctica: La gente actúa según lo que cree que la beneficia.)
Ejemplo 11. Los trabajadores siguieron en su mayoría al peronismo porque éste gozaba del apoyo de las fuerzas armadas, de la Iglesia Católica y de la Embajada Alemana. (Generalización tácita: Los movimientos sociales son forjados y conducidos por grupos económicos, políticos o culturales independientemente de los individuos).
Ejemplo 12. Perón y su partido tomaron el poder, lo retuvieron por un tiempo, volvieron a ganarlo 17 años después, y a la hora de escribir conservan un prestigio mítico, como resultado de un número de procesos convergentes:

a) Inicialmente se pusieron del lado de los trabajadores que reclamaban aumentos de salarios que no eran aprobados por sus propios lideres sindicales;
b) Ganaron el control del movimiento obrero, en unos casos por persuasión y en otros por la fuerza;
c) Agitaron a los habitantes de las “villas miseria” y a los campesinos sin tierra, todos los cuales habían sido descuidados por los partidos tradicionales;
d) Abrieron sus filas a dirigentes sindicales y políticos que no tenían futuro en sus propias organizaciones;
e) Dieron la impresión de tratar a los pobres como a compañeros, escucharon sus quejas y solicitudes, e hicieron muchísimas promesas espléndidas, la más importante de las cuales fue la de construir una sociedad sin clases;
f) Una vez en el poder ampliaron considerablemente las funciones del Estado benefactor;
g) Dieron el derecho de voto a las mujeres y a los habitantes de los territorios nacionales;
h) Montaron una gigantesca sociedad do beneficencia;
i) Se apoderaron de casi todos los medios de difusión y los utilizaron eficazmente para propalar su propaganda;
j) Inventaron la “doctrina nacional” e hicieron obligatoria su enseñanza en todas las escuelas;
k) Se desgañitaron gritando consignas antiimperialistas y adoptaron una política exterior efectivamente neutral;
l) Usaron la adulación, la mentira y la rienda con mucha mayor frecuencia que el látigo;
m) No recurrieron al fraude electoral, que habían usado los gobiernos conservadores precedentes;
n) Perón y Evita formaban un equipo único y eran notablemente carismáticos;
o) El gobierno do los EE.UU. les ayudo considerablemente al combatirlos;
p) Los gobiernos peronistas utilizaron los métodos de movilización de masas que aprendieron de los gobiernos totalitarios;
q) Los peronistas tuvieron una suerte excepcional, incluso por tiempo espléndido que los favoreció todas las veces que se lanzaron ala calle; y

r) Los opositores cometieron todos los errores necesarios, en particular el error de no comprender el fenómeno peronista, intentando en vano explicarlo en *función* de categorías políticas europeas.

Dos de las generalizaciones tácitas son:

a) La misma quo figura en el Ejemplo 10;
b) "Todo partido populista nacido en el seno de una dictadura militar, que goza del apoyo do las fuerzas armadas y do la iglesia oficial, así como de libre acceso al tesoro público, es más eficaz en ganar el apoyo de las masas que cualquiera de sus rivales".

Esta explicación del elusivo fenómeno del peronismo es del tercer tipo o mixta. Creo que es muchísimo más rica y adecuada que sus rivales. (De hecho la explicación totalista dada en el Ejemplo 11 no es una explicación propiamente dicha, ya que no explica La genuina popularidad del peronismo.)

Evidentemente, las explicaciones micro→ macro y macro → micro tienen el encanto do la sencillez. Pero, dada la enorme complejidad del mundo, en particular del mundo social, las explicaciones simples son sospechosas. *Simplex sigillum falsi* o, para decirlo sencillamente, la simplicidad huele a falsedad.

Puesto que toda acción social sucede dentro de algún sistema social, ninguna explicación micro→ macro de un hecho social puede ser totalmente adecuada, a menos que recurra al truco de invocar el concepto global do situación, en cuyo caso traiciona al individualismo. Esto no es privativo de la conducta social. Sucede incluso en microfísica, donde un problema no está bien planteado sine incluye una formulación do las llamadas condiciones de contorno, que representan esquemáticamente el entorno de la cosa (por ejemplo, átomo) que se está estudiando.

En cambio, una explicación macro→ micro puede ser adecuada a condición de que solo concierna a supersistemas o algunos de sus subsistemas. Un ejemplo de este tipo es la explicación de la reorganización de una división de una empresa por efectos de una importante innovación técnica, de la intervención estatal o de un conflicto (comercial o armado) internacional.

Sin embargo, puesto que los sistemas sociales están compuestos por individuos, y a veces son desmantelados por algunos de ellos, las explicaciones macro→ micro, aun cuando sean correctas, no dicen toda la verdad, sino que son parciales y superficiales. Recuérdese los cambios sociales drásticos, rápidos, improvisados e imprevistos por casi todos, que ocurrieron en la ex-URSS y sus antiguas dependencias a partir de 1989.

Estos terremotos sociales fueron iniciados, al igual que la Revolución Rusa de 1917, por puñados de individuos resueltos a acabar con un *régimen* en plena bancarrota económica, política, ideológica y moral. El movimiento se propago como fuego, primero de la cúspide a la base, y luego de ésta hacia arriba. Seria simplista pretender explicarlo en términos puramente macro-sociales o puramente micro-sociales. Lo que cabe es ensayar explicaciones mixtas.

Por estos motivos creemos apropiado adoptar la siguiente *Regla de Intolerancia:*

Principio 5. Al intentar explicar un hecho social

a) Evítese explicaciones del tipo micro → macro puro, a menos que hagan referencia explicita a la matriz social;
b) Admítase provisionalmente explicaciones del tipo macro→ micro, siempre que no supongan que los individuos son entes pasivos barridos por oscuras fuerzas sociales;
c) Prefiérase siempre explicaciones del tipo mixto, siempre que contengan premisas (suficientemente) verdaderas o, al menos, plausibles y contrastables.

Sea que se acepte o rechace este principio, está relacionado con dos estrategias de investigación que tienen un alcance más amplio: reducción e *integración.* Echémosles un vistazo.

6. REDUCCIÓN MODERADA

Los individualistas metodológicos coherentes son micro-reduccionistas radicales: solo toleran la reducción de Las totalidades sociales a individuos, y de los hechos sociales a acciones individuales. Por consiguiente, solo admiten descripciones, definiciones y explicaciones del tipo micro —~ macro. Sus correligionarios en la biología y en la psicología sostienen que un conocimiento exhaustivo de las células, o acaso incluso de las moléculas, basta para explicar todo lo que ocurre en un organismo multicelular, como si no importaran los sistemas especializados y sus interrelaciones.

No hay duda de que el proyecto reduccionista, iniciado por los atomistas de la Antigüedad y retomado por Descartes, los newtonianos y la Ilustración, ha sido extraordinariamente fértil, en tanto que el proyecto totalista ha sido estéril. Sin embargo, toda reducción tiene limites: fracasa en el momento en que los individuos, sean átomos físicos o personas, se juntan formando individuos de nivel superior, tales como moléculas y organizaciones sociales, caracterizados por propiedades emergentes. Cuando esto sucede vale la pena combinar la estrategia micro → macro con su dual, la macro → micro.

La estrategia mixta, o micro ↔ macro, que combina las otras dos, ha sido extraordinariamente fértil en todos los campos de la investigación científica. Por ejemplo, los físicos estudian el movimiento de los cuerpos pero también los analizan en sus componentes. La química, aunque se basa sobre la física, va más allá de ésta porque estudia reacciones químicas, las que producen cosas dotadas de propiedades emergentes que exigen ideas y métodos específicamente químicos. La biología se basa sobre la física y la química pero va más al de éstas, por estudiar organismos y poblaciones caracterizados por propiedades desconocidas por la física y la química, comenzando por la propia noción de vida. Análogamente, los psicólogos construyen conceptos específicos, tales como los de emoción y voluntad, y al mismo tiempo intentan fundarlos sobre conceptos neurofisiológicos (procedimiento micro→ macro), así como sobre conceptos sociológicos (procedimiento macro → mi cro). En todos estos campos el reduccionismo radical es impracticable. En todos ellos da resultado el reduccionismo moderado, que admite La existencia de sistemas y supersistemas dotados de propiedades emergentes.

Ejemplo 13. Un esquema de reacción química es incompleto a menos que se especifique las condiciones macro-físicas ambientales, (por ejemplo, temperatura y existencia o no de una envoltura cerrada). A su vez, este entorno puede analizarse en sus componentes y las relaciones entre los mismos.

Ejemplo 14. Un organismo no está caracterizado solamente por su composición y estructura, sino también por su nicho ecológico y por las características de la población a que pertenece. A su vez, los nichos ecológicos pueden analizarse parcialmente en términos físico-químicos, y las poblaciones pueden caracterizarse parcialmente por sus pollas *(pools)* genéticas.

Ejemplo 15. La psicología fisiológica explica los procesos mentales como actividades especificas de ciertos sistemas de neuronas, pero el que tales procesos se den o no, así como el contenido de los mismos, depende críticamente de la experiencia y de la función sociales del individuo. A su vez, el entorno social inmediato del individuo puede analizarse en sus componentes individuales (por ejemplo, cónyuge, amigos, enemigos, empleador).

7. INTEGRACION

El reduccionismo moderado es insuficiente, porque la partición del sistema de los conocimientos humanos en disciplinas es artificial: ni la naturaleza ni la sociedad se interesan por los accidentes de la historia de la ciencia. Por este motivo, toda vez que tratamos con cosas multi-facéticas, y en particular con cosas que cruzan varios niveles de organización, debemos adoptar enfoques interdisciplinarios (por ejemplo, socio-económicos en lugar de sociológicos o económicos).

A veces nos vemos obligados a ir más allá de la interdisciplinaridad: debemos integrar o fundir dos o más teorías o incluso campos de investigación. Piénsese por ejemplo en la físico-química, la bioquímica, la genética de poblaciones, la teoría sintética de la evolución, la ecología evolutiva de las poblaciones, la psicología fisiológica, la psicología social, la sociología económica y la historia social. En resumen, la mejor

estrategia de investigación parece ser una combinación de la reducción moderada con la integración. Esto es lo que propone la siguiente *Regla de Reducción e Integración:*

Principio 6. Al estudiar sistemas de un tipo cualquiera:

a) Redúzcaselos a sus componentes y a las interacciones entre éstos, así como a sus interacciones con su entorno, pero reconózcase la emergencia toda vez que ocurra; y
b) Abórdese los sistemas desde todos los lados y a todos los niveles, integrando teorías o incluso disciplinas toda vez que ello sea necesario.

Si se sigue esta regla se obtendrá resultados cada vez más numerosos y profundos sobre el comportamiento de los sistemas, particularmente los sociales. Puesto que la palabra 'profundo' es problemática, debemos ponernos de acuerdo en qué significa. Propongo la convención siguiente:

Definición 7. Si *A* y *B* son dos descripciones, explicaciones, predicciones o teorías de asuntos fácticos (cosas concretas, sus propiedades, o cambios de éstas), entonces *A* es *más profunda* que *B* sí y solo sí *A* hace referencia a entes o procesos (en particular mecanismos) en un número mayor de niveles que *B*.

Conforme a esta definición, las definiciones y explicaciones combinadas, de tipo micro→ macro, que hemos favorecido en lo que precede, son más profundas que las micro-reductivas o las macro-reductivas tomadas separadamente. (Esto no garantiza que también sean más correctas.) De modo que quien valore la profundidad debiera adoptar la estrategia recomendada.

8. CONCLUSIÓN

Si un investigador se propone la tarea de dar cuenta de la formación, el mantenimiento y el desmantelamiento de sistemas sociales, y explica tanto los hechos sociales como la conducta individual recurriendo tanto a motivaciones personales cono a la situación social en que se encuentran los actores, entonces no es un individualista ni un totalista auténtico, sino lo que puede llamarse im criptosistemista. Creo que este es el caso, entre otros, de los eminentes sociólogos contemporáneos Raymond Boudon y James S. Coleman, no menos que el de los padres de la sociología moderna, Emile Durkheim y Max Weber.

Siendo así, más le valdría al investigador de marinas abrazar abiertamente el sistemismo, porque de este modo:

a) Adoptaría sistemáticamente la fructuosa estrategia combinada que he llamado micro ↔ macro, y:
b) Se animaría más a abordar macro-problemas sociales, particularmente los problemas globales que amenazan la continuidad de la civilización e incluso de la especie humana, en lugar de emplear su ingenio en inventar y tratar micro-problemas.

CAPITULO 5. POLITICAS SOCIALES

Muchas políticas sociales bien intencionadas fracasan. Para peor, algunas tienen efectos contraproducentes o perversos. Ello puede ocurrir porque han sido mal diseñadas, porque las circunstancias han cambiado de raíz, o por ambos motivos. En cualquier caso el fracaso de una política social puede tener altos costos económicos, políticos o culturales. Por este motivo es imperativo estudiar a fondo un tema sistemáticamente ignorado en las disciplinas que se ocupan del asunto, a saber, los fundamentos de las políticas sociales.

Toda política social tiene fundamentos, ya sólidos, ya endebles. Estos fundamentos son socioeconómicos, políticos, morales y filosóficos. Para que una política social sea eficaz es preciso que las consideraciones socioeconómicas sean científicas y las políticas sean realistas. Y para que una política social sea progresista además de eficaz, es necesario que se funde sobre principios morales que atiendan a las necesidades básicas y a los deseos legítimos de la población. Otra condición necesaria de eficacia es el realismo y, en particular, la atención a los factores materiales (biológicos y económicas) de la vida diana de la gente común.

Este capítulo examina sucintamente los principales rasgos de lo que considero un fundamento adecuado. En particular, aborda la disyuntiva entre los enfoques sectorial y global, y arguye que el fracaso de ciertas políticas puede deberse a que tratan los distintos aspectos de la sociedad como si fuesen mutuamente independientes, cuando de hecho son solidarios. También se examina la necesidad de controlar la ejecución de todo plan, para corregirlo si fuere necesario. En resumidas cuentas, favoreceremos los planes globales (no sectoriales), así como flexibles o adaptables.

Pero antes de examinar los fundamentos de las políticas sociales debemos preguntarnos cuáles son sus finalidades posibles, y debemos salir al encuentro de las objeciones contra toda política social.

1. FINALIDADES DE UNA POLÍTICA SOCIAL

Toda política social se propone alguna reforma social. A su vez, quien propone semejante reforma admite que La sociedad tiene alguna imperfección o disfunción social que es preciso corregir. En otras palabras, las políticas sociales se proponen perfeccionar la sociedad, ya en nombre de la justicia o del progreso, ya en nombre de la prudencia, la eficiencia, o la conveniencia política.

La finalidad de una reforma social determina en parte el contenido de la correspondiente política. Si solo se trata de ganar una elección, o de capear un episodio de descontento popular sin recurrir a la violenta, se improvisará una política social circunstancial, sectorial y superficial, que a la larga podrá ser más perjudicial que beneficiosa. Esto es lo que ocurre con las medidas demagógicas, tales como los aumentos masivos de salarios que no van acompañados de control de precios ni, menos aún, de aumento de la productividad.

Una política social dirigida a corregir una carencia o una injusticia básica será necesariamente radical (y no cosmética) e integral (y no sectorial), y por esto será posiblemente más duradera que una política oportunista. Será profunda porque atacará las raíces del mal, e integral porque las raíces de todo mal social son múltiples. Por ejemplo, el problema de la delincuencia no se resuelve de modo permanente aumentado la vigilancia y la represión, sino eliminando las causas profundas de la delincuencia, que son la pobreza, la desocupación, la marginalidad y la ignorancia.

Toda sociedad humana es un supersistema compuesto por un sistema biológico y tres sistemas artificiales: el económico, el político y el cultural. Por consiguiente todo mal social tiene aspectos biológicos (en particular psicológicos), económicos, políticos y culturales. Dado que toda sociedad está ubicada en un medio natural, también tenemos que tener en cuenta el aspecto ambiental de los males sociales y de las tentativas de curarlos. Puesto que todo mal social es sistémico, solo tiene soluciones sistémicas, o sea, que abarcan los cuatro sistemas mencionados así como el ambiente. Por este motivo las políticas sectoriales, por ejemplo puramente económicas o culturales, están condenadas al fracaso. Por ejemplo, nada se gana con regalar libros o asistencia médica a hambrientos, o cargos públicos a incompetentes. Las medidas unilaterales y circunstanciales solo tienen por efecto ci desacreditar la política social en general.

2. LOS ENEMIGOS DE TODA POLÍTICA SOCIAL

Las políticas sociales tienen poderosos enemigos, no solo políticos sino también teóricos. Estos últimos pueden agruparse en tres escuelas. La primera de ellas sostiene que las políticas sociales son nocivas por coartar la libertad; la segunda, que son impotentes; y la tercera, que son contraproducentes. (Para una clasificación similar véase Hirschman 1991) Estas posiciones son dignas de consideración porque cada una de ellas tiene un grano de verdad.

La afirmación de que las políticas sociales coartan las libertades se funda en que las primeras imponen obligaciones, en particular impuestos, a los pudientes, en particular los empleadores. Estas obligaciones son intolerables para quienes sostienen que la libertad individual es el valor supremo. Pero esta posición es insostenible, porque es egoísta y porque la plena libertad solo es posible entre pares. Al disminuir las desigualdades sociales, las políticas sociales progresivas de hecho incrementan las libertades efectivas: la libertad de alimentarse y alojarse, de educarse y curarse, etc. En definitiva, las políticas sociales progresivas restringen las libertades de las minorías privilegiadas pero amplían las libertades de la mayoría. Además, protegen las libertades de la primera al conjurar el fantasma de los disturbios sociales.

Quienes sostienen que las políticas sociales son impotentes dicen en el fondo que, hecha la ley, hecha la trampa. Por ejemplo, si un nuevo programa social impone una nueva carga social al empleador, éste se la pasa al consumidor, de modo que, en definitiva, nadie sale ganando. Pero este es un sofisma, porque el empresario no puede poner los precios que quiere sino los que aguanta el mercado. Además, si el desocupado recibe una subvención o, aun mejor, si gana un salario, aumenta el consumo y con ello se benefician el empresario y todos los demás.

Finalmente, hay quienes arguyen que las políticas sociales son contraproducentes, o sea tienen efectos perversos. Por ejemplo, la vacunación obligatoria, al salvar vidas, aumenta la población, lo que a su vez aumenta la pobreza, la que a su vez es causa de enfermedades. Otro ejemplo: un seguro de desocupación equivalente a un salario mínimo incita a alguna gente a preferir no trabajar, lo que agrava la desocupación en lugar de remediarla. Un tercer ejemplo: la enseñanza superior gratuita aumenta el número de postulantes a los cargos de cuadros dirigentes, lo que a su vez alarga la cola de desocupados de la clase media.

Es precise reconocer que, en efecto, algunas políticas sociales son contraproducentes. Pero cabe preguntarse si esto se debe a que se proponen perfeccionar la sociedad o a que son superficiales y sectoriales, por lo cual causan o empeoran desequilibrios en lugar de corregirlos. Por ejemplo, si se mejora las condiciones sanitarias y la educación sin limitar la reproducción ni crear nuevas fuentes de trabajo, se fomenta la sobrepoblación y la desocupación, y con ello la pobreza, la que a su vez lleva a la enfermedad y la ignorancia.

En resolución, las políticas sectoriales pueden, en efecto, ser inútiles o aun contraproducentes. Esto sugiere que toda política social debiera ser una componente de un sistema de políticas sociales.

3. FUNDAMENTOS SOCIOECONÓMICOS

Toda política social eficaz es parte de la socioeconomía normativa o prescriptiva. A su vez, éste debiera fundarse sobre la socioeconomía positiva, ya que toda acción eficaz presupone conocimientos verdaderos. En definitiva, una política social debiera fundarse sobre regularidades y datos socioeconómicos. Solo así podrá identificar y evaluar los problemas sociales que se desee resolver, así como los medios necesarios para resolverlos.

Por ejemplo, supongamos que alguien sostenga que ci principal problema social actual en cierto país es el de la droga. El socio-economista deberá empezar por establecer si esta afirmación es verdadera o sí, por el contrario,

a) Los estragos de la droga son muchísimos menos graves que los del tabaco y el alcohol, o los de la pobreza y la ignorancia, y
b) La drogadicción, al menos entre los marginados, es un sucedáneo de la vida normal que no pueden llevar, así como una fuente de recursos.

Aun admitiendo que el de la drogadicción es un grave problema social en algunos países, habrá que estudiar como resolverlo con inteligencia antes que por la fuerza, sobre todo dado el fracaso de las "guerras a la droga" emprendidas en los EE.UU. En este case no hay mucho por investigar o inventar, porque hay experiencias positivas, en particular la Escandinava, Holandesa y Suiza. (También la experiencia británica fue ejemplar antes que el gobierno conservador recortase el presupuesto del sistema de la salud). En los tres cases la droga es monopolizada por el Estado. El drogadicto la obtiene gratuitamente en un hospital, clínica o farmacia, donde intentan persuadirle de que se someta a tratamiento. De esta manera se controla la población de drogadictos y se elimina de un plumazo el comercio de la droga y el crimen que suele acompañarlo. La solución, sin ser perfecta, es mejor que las alternativas. Una solución aún mejor se obtendrá atacando las raíces, que son la pobreza, la ignorancia, la protesta social negativa y él hastió.

4. FUNDAMENTOS POLÍTICOS

Frente a una propuesta de política social, el político democrático, competente, honesto y realista se formula tres preguntas:

1) ¿Existen las fuerzas políticas necesarias para votar la política en cuestión?
2) ¿Es posible recaudar los recursos y movilizar la opinión pública que se necesitan para poner en práctica la política en cuestión?
3) ¿Es oportuna la propuesta, o habrá que esperar la oportunidad o acaso crearla?

El político que no se formule estas preguntas, o que la responda erróneamente, corre el peligro de fracasar y, con ello, de desacreditar la política social en cuestión. Desgraciadamente, la mayoría de los políticos son improvisadores: responden esas preguntas de manera intuitiva o impresionista, sin hacer o encomendar antes los estudios socioeconómicas necesarios. A lo sumo consultan la opinión pública y sopesan las ventajas o desventajas que puede esperar su partido.

El político realista estudiará la situación política antes de proponer una nueva política social. Si encuentra que la situación es desfavorable, y al mismo tiempo es oportunista, abandonará su propósito inicial en favor de una medida que prometa éxito fácil y rápido. Pero si es principista acaso proponga montar una campaña de esclarecimiento público a fin de obtener el apoyo necesario para hacer adoptar e implementar su plan.

En todo case, es inútil que el socio-técnico diseñe una política social si no existe la llamada voluntad política ni la organización administrativa necesarias para adoptarla y ponerla en práctica. Se impone pues la colaboración del socio-técnico y del burócrata competentes con el político popular. Desgraciadamente, como todo lo bueno, las troikas de este tipo se dan con poca frecuencia.

5. FUNDAMENTOS MORALES

Toda política social, por proponerse corregir un problema social, puede beneficiar a ciertos grupos sociales. En algunos casos estos beneficios perjudican a otros grupos. En otros toda la sociedad sale ganando. Por ejemplo, la seguridad, la salud pública y la educación publica benefician a todos, aun cuando las paguen unos pocos. El famoso juez Oliver Wendell Holmes decía que pagaba sus impuestos con placer porque con ellos compraba civilización.

Algunas políticas sociales se proponen corregir las desigualdades extremas y ofrecer oportunidades de avance a todo el mundo. Evidentemente, tales políticas responden a un imperativo moral altruista. El egoísta, en cambio, favorece políticas sociales discriminatorias, en particular la política del laissez faire, que es la del avestruz.

Las claves morales en el diseño de una política social debieran ser, como lo sugiere Kenneth Arrow (1992, p. *45),* la solicitud por los demás y el respeto por los demás. Es preciso combinarlos adecuadamente. "La solicitud sin respeto es en el mejor de los casos paternalismo y puede llevar a la tiranía. Y el respeto sin solicitud es el mundo frió del individualismo extremo, negación de la naturaleza intrínsecamente social de la humanidad".

En otras palabras, una política social justa supone una ética altruista unida a una filosofía política democrática e igualitaria. (V. Bunge 1989.)

6. FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS

Un ejemplo sencillo bastará para poner en evidencia la necesidad de tener en cuenta los aspectos filosóficos de una política social. Considérese la crisis social por la que están pasando los EE.UU., evidenciada en los disturbios de los Ángeles de abril de 1992. Esta crisis ha sido interpretada de dos maneras diametralmente opuestas. Los republicanos tienden a culpar al "breakdown of family values", o sea la bancarrota de los valores tradicionales. En cambio los demócratas culpan a la pobreza crónica, que corroe los valores tradicionales y causa anomia, desesperación y delincuencia.

La primera interpretación es espiritualista, la segunda materialista. La primera solo conduce a recriminaciones y sermones. La segunda favorece el estudio de las condiciones socio-económicas, así como el diseño de políticas sociales dirigidas a la creación de empleos útiles, la educación técnica, y la formación de centros comunitarios.

Paralelamente a la fisura antológica materialismo/espiritualismo existe la fisura gnoseológica (o epistemológica) realismo/antirrealismo. En efecto, un estudio social científico empieza por reconocer la realidad de los hechos sociales así como la posibilidad de conocerlos. O sea, es realista en el sentido gnoseológico de la palabra. Los antirrealistas, tales como los intuicionistas, fenomenólogos y hermenéuticos, no se interesan por los hechos sociales objetivos sino por las intenciones y representaciones del individuo. Por consiguiente, lejos de proponer políticas sociales, suelen favorecer la no-política del laissez faire, que de hecho se reduce a la de dejar hacer a quien puede, o sea, al poderoso.

Un tercer problema filosófico es el de la elección entre concepciones y políticas sectoriales, por un lado, e integrales por el otro. Las primeras abordan los problemas sociales uno a uno, las segundas los abordan en bloque o sistema. El enfoque sectorial presupone que los distintos aspectos de la sociedad son separables, cuando de hecho no lo son. En efecto, los sucesos económicos, políticos y culturales interactúan. Por consiguiente, una política dirigida a resolver un problema de uno de los tres tipos está condenada a fracasar a menos que vaya acompañada de medidas destinadas a resolver problemas concomitantes de los dos otros tipos. Por ejemplo, es inútil votar una ley de fomento educativo si no se la financia ni se moviliza a los interesados.

En resumen, el diseño de políticas sociales enfrenta por lo menos tres disyuntivas filosóficas: materialismo/espiritualismo, realismo/antirrealismo, y sistemismo/sectorialismo. Por este motivo, e socio-técnico, el político y el burócrata no debieran ignorar la filosofía.

En lo que resta examinaremos brevemente tres ejemplos de políticas sociales: educacionales, ambientales y de desarrollo nacional.

7. EJEMPLO 1: POLÍTICAS EDUCACIONALES

Tratemos brevemente dos problemas educacionales comunes a todos los países en vías de desarrollo (o de subdesarrollo, según el caso): el analfabetismo y la carencia de educación técnica elemental.

El problema del analfabetismo se ataca a veces organizando campañas masivas de alfabetización en las que participan maestros, estudiantes y otros voluntarios. Estas campañas suelen tener éxito inicial, pero fracasan al cabo de un tiempo. Fracasan porque los nuevos alfabetizados no tienen ocupaciones que exijan leer y escribir, o porque no tienen qué leer.

Para asegurar el éxito de una campaña de alfabetización es preciso elevar el nivel de exigencia intelectual en el lugar de trabajo, y organizar círculos de lectura dentro y fuera del mismo, así como bibliotecas populares. Estas, aunque modestas y aunque solo funcionen una hora por día, debieran poseer un fondo de buenos libros accesibles, así como recursos para suscribirse a periódicos y revistas y para organizar eventos interesantes.

El problema de la educación técnica se aborda en los países industrializados en tres lugares diferentes: la escuela secundaria de artes y oficios, la fábrica donde se forman aprendices y se reciclan veteranos, y las facultades de *ingeniería.* (Alemania, Suiza y Austria son ejemplares en este respecto.)

En cambio, en los países memos desarrollados la formación técnica suele concentrarse en las facultades de ingeniería. Para peor, éstas suelen carecer de laboratorios y talleres, de modo que imparten una enseñanza puramente libresca. La consecuencia es que algunos de sus egresados ni siquiera saben manejar un destornillador.

Para superar la carencia o la mala formación de técnicos es necesario multiplicar las escuelas secundarias de artes y oficios, que acepten alumnos de 12 años de edad y les enseñen a manejar la mano tanto como el cerebro. Los egresados de estas escuelas podrán emplearse en fábricas o ingresar en facultades de ingeniería. Las mismas escuelas debieran ofrecer cursos vespertinos o nocturnos para adultos.

8. EJEMPLO 2: POLÍTICAS AMBIENTALES

La Cumbre de la Tierra sobre el medio ambiente, celebrada en Rió de Janeiro en junio de 1992, puso en evidencia el conflicto de intereses sociales y nacionales, que inspira tres políticas ambientales mutualmente incompatibles. Estas son:

a) La política del laissez-faire, apoyada por los EE.UU.;
b) La política vacilante del grupo de 77 naciones, que anteponen el desarrollo a la protección ambiental en lugar de intentar combinarlos; y
c) La política del desarrollo sostenible, propuesta y defendida por los países escandinavos (World Commission on Environment and Development Brundtimid Commissionl, 1987).

Obviamente, la única política sistémica, coherente y de largo alcance es la nórdica, puesto que se ocupa no solo del efecto invernadero y otras catástrofes ambientales, sino también de las rakes sociales del problema ambiental. Estas raíces son la sobrepoblación y la pobreza, las dos grandes ausentes de la conferencia de Río.

Los científicos naturales y los ingenieros, con ser necesarios, no bastan para diseñar una política ambiental eficaz, porque todo problema ambiental es un problema social. Los problemas ambientales son problemas sociales porque son producto de actividades humanas, porque afectan la conducta humana, y porque su solución requiere modificaciones ulteriores del comportamiento humano. En otras palabras, la gerencia del ambiente y, en particular, de los recursos naturales, pasa por la administración de la gente. Y éste es tema para científicos y técnicos sociales, no para naturalistas o ingenieros.

En otras palabras, corresponde a psicólogos y antropólogos sociales, especialistas en geografía humana, sociólogos, economistas, politólogos, expertos en ciencias administrativas, jurisconsultos y otros estudiosos de la sociedad el aportar su contribución al aspecto social de una política ambiental. Esta es la tarea más difícil, no solo por ser interdisciplinaria, sino también porque involucra el tener en cuenta hábitos, intereses creados, actitudes y creencias arraigadas. Baste pensar en reglamentar el diseño, la fabricación y el uso del automóvil a gasolina.

¿Cómo preservar e incluso mejorar el ambiente sin comprometer el desarrollo? A primera vista las dos finalidades, aunque deseables, son incompatibles. En efecto, parecería que todo recurso empleado en preservar o mejorar el ambiente fuese sustraído al desarrollo. En otras palabras, parecería que la prédica ambientalista es un lujo o capricho que solo pueden permitirse los ricos. Pero esta objeción resulta de una teoría económica equivocada y de una visión estrecha del desarrollo. Veamos por qué.

La teoría económica equivocada en cuestión es la neoclásica, que no tiene en cuenta los costos sociales de los bienes y servicios, los que no suelen incluirse en los precios. Por ejemplo, el pan es barato aún donde la agricultura es subvencionada por el Estado; el petróleo es barato cuando llega de pozos petrolíferos vigilados por gobiernos amigos; el transporte colectivo es barato porque el precio del pasaje no incluye los gastos de hospitalización de las victimas de la emisión de gases tóxicos; y la mano de obra es barata allí donde el poder político controla la actividad sindical. Las erogaciones que originan todas estas medidas proteccionistas no

son cargadas directamente al consumidor sino indirectamente por las vías de los impuestos y, a veces, de la baja calidad de vida de la mayoría.

Para comprender que hay que pagar por la ejecución de una política ambiental eficaz y justa, y que es necesario introducir cambios en nuestro estilo de vida si queremos legar un mundo viable a nuestra posteridad, necesitamos reeducarnos. Y esta reeducación tiene, forzosamente, un componente moral. En particular, debemos aprender a convivir sin perjudicar al prójimo ni arruinar la naturaleza. Este aprendizaje empieza por la critica de convicciones tan erradas como arraigadas.

Debemos abandonar el mito de que el ser racional es, antes que nada, un competidor empeñado en maximizar sus beneficios. Debemos entender que todo sistema social se mantiene unido por la cooperación. Por lo tanto debemos aprender a cooperar en algunos respectos al tiempo que competimos en otros. También debemos abandonar el mito bíblico de que la naturaleza nos ha sido dada para explotarla a voluntad. Debemos aprender que el ser humano es parte de la naturaleza, de modo que, al dañar a ésta, se daña a si mismo. Debemos aprender a administrar sabiamente la naturaleza, lo que, en definitiva, es administrarnos a nosotros mismos.

Debemos aprender todo eso y más: debemos rediseñar nuestro estilo de vida, lo que involucra rediseñar la sociedad y, en particular, reformar la educación y la moral. Esta no es tarea que pueda hacerse en un solo día m que pueda encomendarse a una sola institución ni, menos aún, a un solo partido político. Es tarea para varias generaciones, y en la que debieran colaborar todos los interesados en resolver los problemas que nos aquejan tan gravemente y en escala global.

El carácter global del cambio ambiental es obvio, ya que la atmósfera es una y los mares están conectados entre sí. Sin embargo, solo en los últimos años se ha comprendido que, puesto que el planeta es uno, la defensa del mismo es tarea de todos, de modo que toda política ambiental nacional debe encuadrarse en una política global. Una vez más, la visión sistémica ha debido reemplazar a la sectorial. Y en este caso la visión sistémica lleva a la conclusión de que, al menos en lo que respecta a la defensa del ambiente, debiéramos reemplazar las soberanías nacionales por la coordinación y vigilancia internacionales.

En resolución, una política ambiental eficaz y justa no puede confinarse dentro de las fronteras de un país ni debe ser exclusivamente ambiental. Debe ser global y debe abarcar todos los sectores de la vida, encuadrada en una política de desarrollo en lugar de competir con ésta. Esto nos lleva a considerar las políticas de desarrollo nacional.

9. EJEMPLO 3: POLÍTICAS DE DESARROLLO NACIONAL

Las políticas de desarrollo nacional suelen ser elaboradas por economistas de corte tradicional, quienes identifican el desarrollo con la industrialización. Esta es una visión estrecha del desarrollo: es la llamada “desarrollista”.

Esta visión es estrecha porque ignora los efectos colaterales desastrosos de la industrialización desenfrenada, tales como el agotamiento de los recursos naturales, la contaminación del aire, del suelo y del agua, el consumismo, y la difusión de basura cultural.

El desarrollo auténtico y sostenido de una nación es el desarrollo de la gente que la habita, no solo el de sus fábricas y carreteras. Y el desarrollo autentico de un pueblo es múltiple: no solo económico sino también biológico, político y cultural. El motivo es simple: toda sociedad humana está compuesta de un sistema biológico, una economía, un cuerpo político y una cultura. Puesto que los cuatro sistemas son solidarios, el desarrollo auténtico y sostenido es integral o no es tal. (V. Bunge 1980).

En otras palabras, es menester empujar al mismo tiempo los desarrollos biológico, económico, cultural y político. En particular, es preciso combinar progresos en la sanidad con progresos en ciencia, técnica y educación. También es preciso combinar progresos en el agro y la industria con progresos en el acceso popular a la riqueza y la participación popular en la gestión de los bienes públicos, participación asesorada por expertos.

Una población desnutrida, mal alojada, enferma o inculta no ofrece una mane de obra competente ni un electorado responsable.

Un pueblo oprimido no puede luchar por mejorar sus condiciones de existencia biológica y social. La democracia política no es *m* más *m* menos que una componente necesaria de la democracia integral a la que debiéramos aspirar.

Adviértase que desarrollo no es lo mismo que crecimiento. En los países altamente industrializados el desarrollo debiera ser en calidad antes que en cantidad. Solo los países subdesarrollados, donde viven cuatro de cada cinco seres humanos, tienen necesidad y derecho de aumentar su producción, al menos para salir de la miseria. Pero, como vimos hace un momento, este aumento no debiera hacerse a costas del ambiente, porque no hay vida sana en un ambiente sucio, y no hay futuro en medio de una naturaleza mutilada.

10. CONCLUSIONES

Dado que toda sociedad humana es un sistema de sistemas enlazados entre sí, las políticas sociales parciales están condenadas al fracaso. (Analogía: un auto no marcha con una sola rueda.) Solo una política social sistémica, o sea, de desarrollo integral, puede ser exitosa.

El diseño y la puesta en práctica de una política social es, desde luego, responsabilidad de políticos y servidores públicos. Pero, para que una política cualquiera sea eficaz y justa, es necesario que quienes la diseñen se hagan asesorar por expertos y ausculten las necesidades y aspiraciones de los interesados. De lo contrario la política será inepta o inequitativa, y los afectados por ella la ignoraran o sabotearán, de modo que el resultado será nulo o contraproducente.

En otras palabras, una política social eficaz y justa debe ser técnicamente competente y debe contar con el aporte y el apoyo del pueblo. En suma, la consigna racional y justa es combinar la técnica con la democracia, o sea, concebir y practicar la tecno-democracia, alternativa ésta tanto a la tecnocracia como a la democracia sin brújula. (El que la tecno-democracia aún no exista no es una objeción válida contra ella sino un desafío para lograrla.)

Pero la tecno-democracia, con ser necesaria, no basta para diseñar políticas sociales eficaces y justas. También se necesitan una base socio-económica y una fuerza política, así como un fundamento moral altruista y una visión filosófica realista y sistémica.

Acaso se diga que las exigencias enumeradas son demasiado numerosas y rigurosas. Pero recuérdese que no se trata de políticas sociales cualesquiera, elaboradas para salir del paso y que, por ser improvisadas, pueden resultar ineficaces o contraproducentes. Hablábamos, par el contrario, de políticas eficaces, sostenibles y justas. El que quiera celeste que le cueste.

REFERENCIAS

- Arrow, Kenneth, 1. (1992) “I know a hawk from a handsaw”. En M. Szenberg, compil. *Eminent Economists: Their Life Philosophies,* pp. 42-50. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bunge, Mario (1980) *Ciencia y desarrollo.* Buenos Aires: Siglo Veinte.
- Bunge, Mario (1989) *Treatise on Basic Philosophy,* Vol. 8: *Ethics.* Dordrecht-Boston: Reidel Academic Publishers.
- Hirschman, Albert 0. (1991) *The Rhetoric of Reaction.* Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
- World Commission on Environment and Development [Bruntland Commission] (1987) *Our Common Future.* Oxford-New York: Oxford University Press.

CAPITULO 6. IMPACTO SOCIAL DE LA INNOVACION TECNICA

Todos sabemos que algunas innovaciones técnicas tienen un fuerte impacto social: basta pensar en los cambios causados en la manera de vivir por el transporte automotor y la corriente eléctrica. San Auto y Santa Tele tienen hoy más devotos que San Antonio o Santa Cecilia. También sabemos que, mientras algunas innovaciones, tales como las vacunas, son beneficiosas, otras son maléficas como la bomba nuclear. Pero no todos estamos de acuerdo en lo que respecta a las fuentes de la innovación técnica, ni a su valor, ni a la mejor manera de controlarla en bien de todos.

Cuando no hay acuerdo sobre un asunto es preciso estudiarlo y debatirlo. Y, cuando el asunto es complejo y de gran trascendencia social, es menester estudiarlo de la mejor manera posible, o sea, científicamente, ya que en materia social no hay nada más peligroso que la improvisación y el curanderismo. En nuestro caso es aconsejable recurrir a cuatro disciplinas: La historia, sociología, politología y filosofía de la técnica. (Figura 1).

La historia de la técnica nos suministra casos y tendencias que Sirven de materia prima. En particular, sugiere y pone a prueba hipótesis generales sobre las relaciones entre técnica, ciencia, industria, Estado y público. La sociología de la técnica estudia el impacto de la técnica sobre la sociedad, así como las condiciones sociales que facilitan o entorpecen el desarrollo técnico. La politología de la técnica analiza las relaciones, buenas o malas, de la comunidad técnica con el poder político y, en particular, cómo éste apoya o entorpece la innovación técnica y cómo administra las relaciones entre la técnica y el resto de la sociedad.

Finalmente, la filosofía de la técnica analiza los conceptos mismos de ciencia, técnica, innovación, producción y sociedad, así como los conceptos de bien y mal. Además, él filósofo no resiste la tentación de formular hipótesis generales acerca del puesto de la técnica en el sistema de los conocimientos, e incluso acerca de sus funciones sociales actuales y posibles. Dado que el filósofo puede guiar o extraviar, conviene escucharle así como desconfiar de él tanto como del comerciante ansioso por vendernos un artefacto o del político empeñado en que apoyemos su programa. *Caveat emptor.*

1. TÉCNICA TRADICIONAL Y TÉCNICA CIENTÍFICA

Hay técnicas tradicionales tales como la culinaria, la carpintería artesanal y el arte de matar a mano. Y hay técnicas científicas, tales como la ingeniería en telecomunicaciones, la informática y la investigación operativa. Las técnicas científicas, nacidas después de la Revolución Científica del siglo XVII, se fundan sobre las ciencias. Es verdad que a su vez las técnicas actúan sobre las ciencias al suministrarles artefactos. Pero el hecho es que, a partir de comienzos del siglo XIX, el flujo principal ha ido de la ciencia a la técnica, y de ésta ala industria y al Estado, los que a su vez han actuado sobre el público. (Figura 2).

El esquema precedente contradice el difundido dogma según el cual la praxis siempre precede a la ciencia. El dogma en cuestión vale para parte de la ciencia y la técnica antiguas pero no para las modernas a partir del siglo XIX. En efecto, la electrotecnia se inspiro en las investigaciones desinteresadas sobre el electromagnetismo la electrónica, en las investigaciones sobre rayos catódicos; la ingeniería nuclear, en la física nuclear; los ordenadores se diseñan utilizando la física del estado sólido, la que a su vez se basa sobre la mecánica cuántica; la química industrial utiliza la química básica, que a su vez usa la física atómica; la agronomía hace use de la botánica y de la genética; la farmacología utiliza tanta bioquímica como fisiología; la biotecnología aplica biología molecular, hija de la genética; la psico-tecnología y la psiquiatría serias se fundan sobre la psicología experimental y la neurociencia; y todas las socio-técnicas hacen use, bueno o malo, de la matemática y de las ciencias (mejor dicho, semi-ciencias) sociales. En resumen, en la sociedad moderna casi siempre la ciencia básica precede ala técnica, la que a su vez precede a la producción.

No podría ser de otro modo, porque todo diseño técnico moderno utiliza conocimientos científicos y, antes de poder aplicar un conocimiento, es precise haberlo producido o tomado prestado. (Baste pensar en el cúmulo de formulas teóricas y datos experimentales contenidos en cualquier manual del ingeniero.) En suma, el técnico moderno no puede empezar su trabajo antes que el científico haya terminado el suyo. Por este motivo el estudiante de cualquier técnica empieza por cursar asignaturas de ciencia básica, y el técnico creador está

alerta a la novedad científica. Por el mismo motive no puede haber independencia económica sin una ciencia original capaz de alimentar una técnica propia.

Es verdad que no hay técnica avanzada a menos que la sociedad, o parte de ella, la requiera. No hay técnica moderna donde no hay industria moderna ni Estado moderno. Pero la sociedad no genera técnicas: éstas son producidas por técnicos provistos de cerebros creadores capaces de adquirir y utilizar conocimientos básicos. La investigación científica y el diseño técnico son por cierto empresas colectivas. En efecto, cada investigador y cada diseñador aprende de los demás y todos trabajamos montados sobre las espaldas de nuestros predecesores. Pero las ideas originales, sean científicas o técnicas, nacen en cerebros individuales, no de la sociedad, puesto que ésta carece de cerebro. En suma, aunque el desarrollo técnico es estimulado o inhibido por la sociedad, ésta no resuma técnicas.

2. ALGUNAS INNOVACIONES QUE CAMBIARON EL ESTILO DE VIDA

Una innovación técnica puede actuar sobre la sociedad directa o indirectamente. La técnica social actúa directamente al cambiar la legislación y al diseñar o rediseñar organizaciones sociales, tales como empresas y dependencias estatales. En cambio, el impacto social de la técnica industrial es indirecto, pues se ejerce a través del consumo masivo de mercancías y servicios, el que crea hábitos y problemas que eventualmente provocan la necesidad de nuevas leyes u ordenanzas.

La intensidad y el signo del impacto social de una innovación técnica dependen de varios factores: la originalidad y utilidad de la innovación; el precio y la promoción del producto; la capacidad adquisitiva y el nivel educacional de la población; y el que el nuevo artefacto o la nueva organización sea amigable tanto para con el usuario *(user-friendly)* como para con el ambiente. Los ejemplos siguientes aclararán lo que se acaba de decir.

El estribo y el acero cambiaron la técnica bélica: el primero dio predominio a la caballería, y el segundo desplazó las armas de bronce. Los dos contribuyeron a la victoria de las hordas bárbaras sobre las falanges romanas y, de este modo, a la caída del Imperio Romano. El arado, la collera del caballo de tiro, el yugo para uncir bueyes, y el molino de molienda de granos revolucionaron la agricultura medieval y fueron una fuente de prosperidad de los países situados al norte de los Alpes. La imprenta popularizó la cultura y contribuyó de este modo al nacimiento de la democracia. La máquina a vapor hizo posible la primera Revolución Industrial, con todas sus maravillas y todos sus horrores.

Todas esas innovaciones técnicas cambiaron el modo de vida. En particular, favorecieron la urbanización, el aumento de población, la acumulación de capital, el comercio internacional, y la colonización y esquilmación del Tercer Mundo. Obsérvese que ninguna de ellas requirió conocimientos científicos. Antes bien, contribuyeron a la emergencia de la economía capitalista, que a su vez estimuló la investigación científica y la cultura general.

Una vez nacida como fruto de investigaciones desinteresadas, y al amparo de la industria y de gobiernos ilustrados, la ciencia moderna hizo posible la invención de técnicas antes inimaginables. No las había imaginado ni siquiera Leonardo da Vinci, porque consisten en domar entes invisibles, tales como campos electromagnéticos, electrones, núcleos atómicos y genes, primero postulados y después descubiertos por científicos básicos. Estas técnicas científicas alimentaron a la industria, el comercio y el Estado, los que a su vez introdujeron cambios revolucionarios en la vida diana, tanto de los pueblos industrializados como de los subdesarrollados. (Véanse por ejemplo las historias de Burke l978 y Williams 1982, así como las revistas *Technology and Culture* y *Technology in Society.)*

3. ¿QUÉ HARÍAMOS SIN TÉCNICA?

Para poder dan su justo valor a la técnica moderna imaginemos por un momento un hogar sin luz eléctrica, teléfono, televisor, nevera, aspiradora, ni lavarropas, tal como la casa en que yo pasé ml primera infancia. Imaginemos un laboratorio, taller o fábrica sin motores eléctricos. Imaginemos una oficina sin medios modernos de comunicación ni ordenadores. Imaginemos una explotación agropecuaria sin maquinarias ni taller para repararlas. Imaginemos un supermercado sin refrigeración ni artículos de plástico. Imaginemos una

ciudad sin autos, autobuses, ni metros. Imaginemos un país sin usinas eléctricas ni telecomunicaciones, sin camiones, tractores ni bulldozers. Imaginemos un Estado totalmente desprovisto de medios técnicos modernos. Semejante mundo imaginario no es otra cosa que la Europa y la Norteamérica de hace un siglo. Incluso el Cuarto Mundo dispone hoy de algunos de los recursos mencionados, si bien en su mayoría solo están al alcance de las clases dominantes.

En lugar de evocar un pasado pre-técnico bastante reciente imaginemos ahora un futurible o *scenario*. Supongamos que una banda terrorista inspirada en los manifiestos anti-técnicos del existencialista Martín Heidegger o teólogo Jacques Ellul da un golpe de Estado y ejecuta a todos los técnicos y científicos de una nación industrializada o a medio industrializar. ¿Cuánto tiempo podrán seguir funcionando el suministro de energía eléctrica y de agua corriente, las fábricas, las explotaciones agrícolas avanzadas, los comercios, los transportes, las comunicaciones, los hospitales, las escuelas, las oficinas públicas y los hogares, todos los cuales dependen de millones de maquinas y motores cuyo mantenimiento y reparación exigen conocimientos especializados? ¿Cuánta gente moriría de frió, hambre o enfermedad al cabo de pocas semanas, y qué porcentaje sobrevivirla al cabo de un año? ¿Cuánto demoraría esa sociedad en pasar de la civilización a un estado aún peor que la barbarie, ya que sus miembros no están preparados para vivir sin artefactos?

Aterra pensar adónde puede llegar el oscurantismo tecno-fóbico. Aterra tanto o más que la tecno-filia acrítica con la que nos hemos encaminado alegremente al borde del abismo, ya que, bien utilizada, la técnica ayuda a resolver problemas, en tanto que la ignorancia técnica solo los empeora.

4. IMPACTO DE LAS TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN

De todas las técnicas científicas, las de la comunicación son quizás las que más han afectado la convivencia, porque alteran profundamente al manejo de la lengua. Todos concuerdan en que la comunicación, sea oral o escrita, cara a cara o a través de un canal, es el principal vehículo de las relaciones sociales, sin las cuales no somos propiamente humanos. Tan es así, que la incomunicación es una de las peores torturas.

Mediante la palabra expresamos y modificamos conocimientos y emociones, y formulamos preguntas e instrucciones. El intercambio de señales intensifica tanto la rivalidad como la cooperación. En particular, puede intensificar la solidaridad o cohesividad del grupo social, al producir la sensación de "identificación con el grupo" o pertenencia al mismo. (Véase Collins 1981.) Además, la comunicación hace posible la organización del trabajo y, en particular, la división del mismo. También hace posible la democracia, que requiere el dialogo constante para formular y negociar diferencias de intereses y opiniones: no hay democracia sin dialogo. (Véase Ackerman 1980.)

De esto no se sigue que el vínculo social sea lingüístico ni que el hecho social sea un discurso o texto y, por consiguiente, la investigación sociológica se reduzca ala lectura e interpretación de textos. Las expresiones lingüísticas, así como los gestos y ademanes, son expresiones o vehículos de estados mentales. Son el continente, no el contenido de las relaciones sociales. La tesis de que todo lo social es "discurso" o "texto", y por tanto objeto de la semiótica o de la hermenéutica, no es sino una variante delirante del idealismo filosófico. Este obstaculiza la comprensión científica del mundo social y pretende reemplazar al reformador social por el escritor. (Para una critica del textualismo véase Ferrater Mora 1990, Bunge 1993.)

Los nuevos medios de comunicación, en particular la televisión y el correo electrónico, no solo permiten transmitir y solicitar informaciones e instrucciones a distancia. También permiten manipular a distancia actitudes y emociones. En particular, la radio y la televisión se usan para fabricar simpatías y antipatías comerciales, políticas y religiosas, y para refinar o embotar la sensibilidad. El negociante, el político y el predicador que pueden comprar espacios televisivos venden mercancías, o compran votes o conciencias de a millones y sin moverse de sus despachos.

Desde luego, esos mismos medios masivos de difusión también se usan ocasionalmente para difundir noticias verídicas, despertar la curiosidad científica o la inquietud política, suscitar emociones nobles, o promover causas justas. Que también hay de esto lo prueban el Masterpiece Theatre de la BBC, el Mac Neil-Lehrer Report del PBS, los programas de divulgación científica "Nova", y "National Geographic Magazine", unos pocos noticiosos y la fenecida audición literaria "Apostrophe", dirigida por Bernard Pivot.

Desgraciadamente, solo una pequeña parte del público aprovecha los programas televisivos de calidad. En la mayoría de los cases los nuevos medios de comunicación no sirven para llevar la cultura superior (artística, científica o técnica) a las masas, sino para propagar una seudo-cultura producida en escala industrial con propósitos exclusivamente comerciales y políticos.

El poder político de los nuevos medios de comunicación no es menor. La televisión hace y deshace presidencias y dictaduras. El pillo tiene asegurado su éxito electoral si tiene buena imagen en la pantalla, mientras que el político honesto tiene la contienda perdida si no la tiene. Un ejemplo sensacional del poder de la televisión fue su contribución a los movimientos de reforma social ocurridos en Europa Central y Oriental entre 1989 y 1990. En estos cases el televisor llevaba la conmoción social a la intimidad del hogar, de donde salía la gente a la calle para propagarla.

Pero no hay que exagerar: la televisión puede reforzar o debilitar movimientos sociales pero no puede desencadenarlos. Al fin de cuentas su precursor, el circo romano, fue inventado para distraer y apaciguar, no para soliviantar a las masas. ¿Qué hubiera sido de las reformas sociales de Reagan y Thatcher si los millones de nuevo pobres y desocupados no hubieran ahogado su amargura en la contemplación pasiva de la fascinante pantalla?

En suma, no hay duda de que los nuevos medios de elaboración y difusión de la información tienen un impacto social creciente. Pero no hay que exagerar y sostener que estamos viviendo en una sociedad "pos-industrial" basada sobre la información, como lo vienen sosteniendo Daniel Bell y Alain Touraine. La información interviene en la producción y circulación de mercancías, así como en la prestación de servicios, pero no es independiente de ellas sino que está incorporada a ellas. No comemos información ni la calzamos, no la bebemos ni nos calentamos ni lavamos con ella.

La economía siempre tendrá sus sectores extractivo, agropecuario e industrial, por más que éstos sean informatizados. (Más aún, el agro y la industria producen hoy más que nunca, en parte debido a su tecnificación y a la propaganda comercial.) Los motivos son obvios: si dejásemos de comer, dejaríamos de existir; y si dejásemos de producir y utilizar artefactos, dejaríamos de ser humanos. Lo que sí ocurre en las sociedades técnicamente más avanzadas es que la mayor parte de los trabajadores están empleados en el sector terciario, el que a su vez está siendo informatizado rápidamente.

En resumen, por más que avancemos nunca seremos pos-mineros, pos-agropecuarios, o pos-industriales. En cambio existe el peligro de que nos volvamos pos-ilustrados y retrocedamos a un modo de vida premoderno. (Recuérdese el parágrafo 3.) El que esto no suceda depende de que él publico no se deje seducir por el "postmodernismo", que no es otra cosa que una reacción contra la razón, la ciencia y la técnica, combinada con la comercialización y degradación masivas de la cultura. (Véase Harvey 1989.) Lo que corresponde no es declamar contra la técnica sino abogar por su control democrático para bien de todos, como argüiremos en la Sección 9.

5. EL PROGRESO TÉCNICO ES AMBIVALENTE

A primera vista una innovación técnica puede ser intrínsecamente benéfica, como la máquina de coser, la calculadora de bolsillo y el cereal de alto rendimiento; maléfica, como el bombardero, el gas de nervios y la silla eléctrica; o ambivalente, como el auto, la televisión y la aviación.

Vista de cerca, esta valoración es simplista, porque ignora el contexto social. Por ejemplo, en las comunidades rurales la innovación en las técnicas agrícolas y ganaderas aumenta la productividad pero tiende a ensanchar las brechas entre hombres y mujeres, y entre ricos y pobres. Lo primero, porque en esas sociedades la maquinaria solo es confiada ahombres. (Véase Dash y Saran 1990.) Lo segundo, porque quienes disponen de maquinarias, semillas seleccionadas, abonos, bombas de agua y canales de riego desplazan fácilmente a quienes no pueden adquirirlos. (Recuérdese el atraso social causado en la India por la Revolución Verde.)

En el centro de la ciudad el automóvil es más estorbo que comodidad: quien lo conduce causa y sufre congestiones de tránsito, contaminación ambiental y ruido. La televisión, a menos que sea firmemente controlada por padres educados, torna a los niños pasivos, disminuyendo así su actividad física y su

curiosidad intelectual. Además, al habituarlos a la contemplación de la violencia los vuelve tolerantes a ésta. El efecto de la televisión sobre los adultos no es menos nefasto: suele convertirlos en dóciles consumidores de basura comercial, política y cultural. Todo esto es archisabido pero conviene repetirlo mientras nada se haga por corregirlo.

En todo el mundo, la vacunación y las redes de obras sanitarias han contribuido más a la salud pública que todos los medicamentos juntos. Pero, como es sabido, este progreso ha conducido a la sobrepoblación, la que a su vez causa la explotación excesiva del suelo, la desecación, la industrialización desenfrenada y la desocupación. Naturalmente, no es que el mejoramiento de la salud sea intrínsecamente malo, sine que no debe buscarse separadamente del progreso en otros sectores.

(Es precise estudiar la sociedad integra y reformarla de manera global, no parcial. La llamada ingeniería social por partes *[piecemeal social engineering]*, resultado de una visión sectorial de la sociedad, puede tener resultados tan desastrosos como las revoluciones improvisadas. Solo la ingeniería social sistémica puede triunfar, y esto por la sencilla razón de que toda sociedad es un sistema, no un agregado de individuos inconexos.)

El ordenador es otro ejemplo de artefacto ambivalente. Sus virtudes son evidentes: permite hacer trabajos intelectuales (p. ej. cálculos complejos) antes imposibles; como parte de un robot, ahorra tareas manuales monótonas o peligrosas; como parte de un sistema experto, da acceso a la mejor pericia del memento; acoplado a un teléfono, permite La transmisión casi instantánea de información a casi cualquier parte del mundo; etcétera.

Pero al mismo tiempo el ordenador es una nueva fuente de trabajo monótono; disminuye el peso de la critica, al limitarse a elaborar la información que se le proporciona; contribuye al uso y difusión de información de baja calidad; restringe la posibilidad de criticar y protestar; y permite eludir responsabilidades morales y cívicas, al permitirle decretar al burócrata que el ordenador *dixit*, y se acabó.

Toda innovación técnica es ambivalente, por ser tan destructiva como creadora. En efecto, hace caer en desuso los artefactos que reemplaza y margina a todos aquellos que no pueden adaptarse a la novedad, al punto de eliminar profesiones integras. Semejante caída en desuso de cosas, procesos y habilidades involucra un derroche gigantesco y trágico de recursos naturales y humanos. Obviamente, este despilfarro no beneficia a todo el mundo. Pero éste es tema del próximo apartado.

6. ¿A QUIÉN BENEFICIA LA INNOVACIÓN TÉCNICA?

¿A quiénes beneficia la innovación técnica? Obviamente, a quienes puedan pagarla y a quienes puedan adaptarse a ella. En el mundo actual estas condiciones excluyen a la gran mayoría de la población.

Incluso en las sociedades altamente industrializadas, la innovación técnica pone en desventaja al pequeño empresario, quien no tiene suficiente capital para adquirir los nuevos medios de producción; al joven sin educación superior y al viejo sin capacidad para reciclarse; al técnico, obrero u oficinista que ha invertido anos en aprender la rutina que ahora cae en desuso; y sobre todo al habitante del Tercer Mundo, que contempla impotente cómo el progreso industrial de los países centrales se hace frecuentemente a costillas suyas. En suma, la innovación técnica puede conducir al aumento de las desigualdades entre individuos, organizaciones y naciones, poniendo así en jaque a la democracia.

Detengámonos un momento en los problemas que la innovación técnica plantea a la empresa. Esta no puede expandirse ni competir ventajosamente sin renovarse. Pero tampoco puede favorecer la innovación revolucionaria, ya que ésta requiere una renovación a fondo de la maquinaria y un reentrenamiento del personal. Semejante renovación exige habitualmente que la empresa se endeude con bancos, deje de pagar dividendos durante un largo periodo o lance a la bolsa nuevas acciones de valor incierto. Estos aspectos desfavorables explican el que las grandes corporaciones capitalistas no hayan sido la cuna de innovaciones radicales tales como la xerografía, la cámara polaroid y el ordenador personal. En general, la capacidad innovadora de una empresa es inversamente proporcional a su tamaño. (Véase Abernathy 1978.)

Dado que la innovación técnica perjudica a mucha gente, no debiera sorprender que sea resistida por muchos. Marcel Mauss (1934), el discípulo predilecto del gran sociólogo Emile Durkheim, observo hace mas de medio siglo que "las sociedades, incluso las más avanzadas, incluso la nuestra, son terriblemente rutinarias; las masas siempre, y las elites casi siempre, rehúsan someterse a toda innovación". Según esto, excepto para unos pocos, "Es mejor lo malo conocido que lo bueno por conocer".

Hoy día las cosas han cambiado, aunque no de raíz. Nuestras sociedades industriales son:

a) Abiertas a la innovación industrial (sed de nuevos *gadgets),*
b) Semiabiertas a la innovación cultural, sobre todo si viene incorporada en una nueva mercancía industrial, y
c) Cerradas a casi toda innovación social progresiva, a punto tal de que quienes causaron el derrumbe del "socialismo" estaista intentan resucitar el capitalismo de la época de la Reina Victoria, hace tiempo fenecido en los países capitalistas avanzados.

¿Cómo afecta la innovación técnica al movimiento obrero? De dos maneras. Por un lado, los trabajadores que pertenecen a empresas que usan técnicas avanzadas pero ya establecidas, tales como las fábricas de automotores, tienden a agruparse en "sindicatos de señoritos", los que mantienen relaciones privilegiadas con las corporaciones y son indiferentes cuando no hostiles a los obreros no calificados. Las grandes corporaciones suelen llevarse bien con estos sindicatos de aspiraciones casi exclusivamente económicas.

Pero las empresas que hacen use de nuevas técnicas de avanzada *(high tech)* prefieren emplear personal no agremiado. Esto es así no solo porque los patrones odian las huelgas, sino por un motive técnico y psicológico interesante. Cuanto más compleja y costosa es una maquina o una herramienta, tanto más necesario se hace confiar en que quien la maneja lo hará con cuidado, evitando que se averié y procurando producir productos de alta calidad. Obviamente, esta confianza se adquiere estableciendo una relación privilegiada entre la dirección y el personal, sin mediación de terceros. (Una alternativa es, desde luego, la autogestión.) El beneficio para ci patrón es obvio. El del obrero consiste en un salario y unas condiciones de trabajo superiores a las del trabajador empleado en una empresa que usa técnicas menos avanzadas. Este es uno de los motivos por los cuales los sindicatos de los países industrializados solo agrupan a una minoría de la clase trabajadora.

En resumen, el progreso técnico puede traer aparejado un retroceso social al aumentar las desigualdades sociales y minar el movimiento obrero. ¿Cómo impedir que esto ocurra? Hay dos maneras. Una es convenir en una moratoria de la innovación técnica. Esta solución, de corte laudita, equivale a igualar por debajo, lo que no es viable ni deseable, ya que aún hay mucho por perfeccionar y puesto que la meta no debiera ser eliminar lo bueno sine distribuirlo mejor.

La segunda solución es rediseñar la sociedad para adaptarla a la innovación y para adaptar la innovación a las necesidades auténticas y a los deseos legítimos de la gente. De esto nos ocuparemos en el parágrafo 9. Pero antes debemos echar un vistazo a la técnica en los países subdesarrollados.

7. TECNOFOBIA EN EL TERCER MUNDO

El nivel alcanzado por la técnica en una nación es un indicador objetivo de su grado de desarrollo. Un país que solo produce una pequeña fracción de los productos manufacturados que consume, o que los produce todos con ayuda de técnicas importadas, es subdesarrollado aunque sus comercios ofrezcan de todo. No es que el desarrollo técnico sea el único componente del desarrollo nacional, pero si es un componente necesario del mismo.

Ahora bien, en vista de las consecuencias negativas del desarrollo industrial no se puede dar por descontado que éste sea deseable. Ninguna persona razonable puede tolerar la contaminación ambiental por desechos industriales y el agotamiento de recursos naturales, sin contar con el tedio del trabajo en cadena y los cinturones de "villas miseria" o "ciudades perdidas" que se forman en torno a las ciudades industriales del Tercer Mundo.

Curiosamente, estas consecuencias negativas del desarrollo industrial solo suelen ser apreciadas por un pequeño sector de la población: el sector educado que simpatiza con los movimientos ecologistas pero no suele proponer medidas concretas para evitar las consecuencias negativas de la industrialización.

En el Tercer Mundo las corrientes anti-industrialistas, y por lo tanto tecnófobas y anticientíficas, tienen raíces diferentes. Una es la oligarquía terrateniente y ganadera, y otra es la intelectualidad de izquierda. La actitud do la primera se comprende, no solo porque se inspira en una ideología medieval, sino también porque la burguesía industrial tiende a desplazarla económica y políticamente. El choque de las dos clases es un *replay* del mismo conflicto que se resolvió en Europa hace uno o dos siglos, y que nunca existió en los EE.UU.

Lo que no se justifica es el anti-industrialismo de la izquierda tercermundista. Ya a principios de siglo el Partido Socialista argentino, llevado por su hostilidad a la Unión Industrial Argentina, preconizaba el librecambio, que solo podía perjudicar a la naciente industria nacional y favorecer a los industriales de Manchester. (El librecambio, como la libertad en general, solo acarrea beneficios mutuos entre iguales.)

Hacia 1964 surgieron en otras partes de Latinoamérica los teóricos de la dependencia, que se opusieron a la política de industrialización preconizada por la CEPAL, creada y dirigida por el eminente economista Raúl Prebisch. (Véase Prebisch 1981.) Aquellos teóricos o, mejor dicho, ideólogos, sostenían que la industrialización aumenta la dependencia respecto de las potencias centrales. No ofrecían estadísticas en favor do esta tesis ideológica, ni habrían podido obtenerlas porque la tesis contradice la propia definición de "dependencia". En efecto, una condición necesaria de dependencia es la carencia de producción propia y la consiguiente necesidad de importar productos y *know how* a los precios que fije el vendedor instalado en un país central.

Se dio así la paradoja de un contubernio tácito entre la oligarquía terrateniente y una fracción de la izquierda. Su contrapartida en economía política es lo que el economista Hirschman (1981) llamo la "alianza blasfema" de los teóricos de la dependencia con los economistas ortodoxos, en particular los monetaristas, contra los economistas del desarrollo, desde el caribeño Sir Arthur Lewis hasta el argentino Raúl Prebisch. En ésta, como en otras cuestiones, es precise no dejarse engañar por las etiquetas políticas tradicionales. A veces, la disyuntiva inteligencia-ingenuidad es más pertinente que la carcomida dicotomía izquierda-derecha.

Todo esto no implica aceptar la llamada política "desarrollista" que identifica el desarrollo nacional con la industrialización incontrolada, así como la equivalencia de lo nuevo con lo bueno. Es preciso comprender que el desarrollo auténtico y sostenido es integral, no sectorial: que abarca no solo la industria sino también el agro; ni abarca solo la economía sino también la cultura y la política. (Véase Bunge 1980, 1989.) También es preciso reconocer que la industrialización y la innovación incontroladas pueden ser nocivas.

El problema es dar con estímulos justos, que no privilegien a un sector a expensas de otros, y con controles inteligentes, que no asfixien la inventiva y la iniciativa. Un problema conexo es el de evaluar las innovaciones propuestas antes de llevarlas a cabo, o sea, hacer *technology assessment.* Es precise procurar anticipar si tal innovación radical o cual megaproyecto habrá de satisfacer necesidades básicas o aspiraciones legitimas, o no hará sino satisfacer caprichos de privilegiados y perjudicar a los más. (Para los conceptos de necesidad básica y aspiración legitima véase Bunge 1989.) Regresaremos a este tema en el parágrafo 9.

8. COMO FOMENTAR O RETARDAR EL AVANCE TÉCNICO

Supongamos admitida la necesidad de la técnica para mejorar las condiciones de vida de la población y para resolver problemas globales tales come los de déficit de alimentos, el exceso de contaminación ambiental y el agotamiento del petróleo y otros recursos no renovables. ¿Qué puede hacerse en el Tercer Mundo para fomentar el desarrollo técnico? Lo más obvio parecería ser fomentar el desarrollo industrial y la racionalización de la empresa y del Estado, aprovechando la experiencia extranjera aunque sin copiarla servilmente.

Esto es más fácil de decir que hacer, porque los técnicos y administradores científicos no se forman de la noche a la mañana. Los recursos humanos especializados de las empresas y del Estado se forman en las escuelas y universidades en el curso de tres a cuatro lustros. Esto supone la existencia de personal docente

competente, lo que a su vez supone la inversión de cuantiosos recursos. Sin maestros idóneos, motivados, dedicados y bien pagados no puede haber técnica nacional, ni menos aún técnica original y apropiada a las necesidades del país.

Pero la enseñanza, con ser necesaria, no basta. También hacen falta la investigación y el desarrollo, aunque solo sea porque cada región tiene sus propias necesidades y sus propios recursos, y por lo tanto sus propios problemas. Ahora bien, la investigación científica y tecnológica solo pueden hacerse en las buenas universidades y en unas pocas grandes empresas. Las empresas pequeñas, al no poder sostener laboratorios científicos y talleres de desarrollo técnico, están condenadas a copiar o improvisar, a menos que tengan la extraordinaria fortuna de contar con un inventor talentoso capaz de diseñar un producto que, como el velcro, no exija inversiones enormes.

Sin embargo, este problema tiene solución: la colaboración de la empresa con la universidad. La Fundación Universidad-Empresa, que funciona con éxito en Madrid desde 1975, es un ejemplo digno de ser imitado (Fundación Universidad-Empresa 1990). Esta fundación hace de intermediaria entre las empresas y los departamentos o institutos de investigación. Pone en contacto al empresario enfrentado a un problema técnico con la institución universitaria dispuesta a estudiarlo, y ayuda a formalizar el contrato correspondiente. De esta manera pone al alcance de la empresa el vasto cuerpo del conocimiento público, así como talentos y equipos técnicos, a cambio de lo cual provee a la universidad de una fuente de ingresos.

Un ejemplo muy diferente, pero no menos interesante, fue el Instituto de Cálculo que funcionó en la Facultad de Ciencias Exactas de Buenos Aires de 1958 hasta 1966, año en que lo clausuro la dictadura militar de turno. El Instituto hacia modelos y cálculos para empresas privadas y estatales, y de esta manera se auto-financiaba y entrenaba a asesores técnicos.

Hay, pues, maneras de fomentar el progreso técnico en un país subdesarrollado, pero todas ellas exigen el desarrollo concomitante de la comunidad científica. Desgraciadamente, en esos países es común el que se confunda ciencia y técnica, o incluso se menosprecie la ciencia básica y se exija a los científicos que hagan de técnicos.

La confusión de marras manifiesta ausencia de reflexión filosófica acerca de las diferencias entre ciencia y técnica. También manifiesta ignorancia de las diferencias psicológicas entre el buscador de la verdad y el inventor, entre el explorador y el diseñador. El menosprecio por la ciencia básica manifiesta, ya filisteísmo y orgullo de ser ignorante, ya izquierdismo infantil. Y la exigencia de que el científico básico se transforme en técnico equivale a pedirle peras al olmo, ya que la capacidad para diseñar cualquier cosa que no sea experimentos requiere una formación, una actitud y un interés diferentes de la capacidad para averiguar cómo son las cosas. (Véase p. ej. Sábato 1979, Bunge 1980, *1985.)*

En todo el Tercer Mundo, y especialmente en Latinoamérica en los años 60 y 70, tanto la extrema izquierda como la extrema derecha montaron una ofensiva contra la ciencia básica y la política cultural que llamaba despectivamente “cientificista”. Sostenían que la ciencia es un lujo que un país pobre no puede pagarse; que solo hace de sirvienta de los centros científicos de los países centrales; y que en cambio descuida los problemas nacionales.

Un distinguido fisiólogo argentino hoy radicado en México vivió esa experiencia y nos cuenta lo que sucedió: “Comenzaron a proclamar que se destinarían fondos exclusivamente para lo que denominaban ‘La Ciencia Aplicada’. Si bien nadie logró explicar cómo habríamos de aplicar una ciencia que no teníamos, el infundió trajo como consecuencia que una buena parte de los mejores científicos desatendieran su trabajo serio y se disfrazaran de ‘aplicados’, y que se instituyeran proyectos a través de los cuales jamás se logro una aplicación sensata y económicamente justificable” (Cereijido 1990 pp. 148-149). Eso es lo que se gana con adoptar falsas filosofías y sociologías de la ciencia: despilfarrar recursos humanos y dinero, perder oportunidades y perpetuar el subdesarrollo y la dependencia. (Véase Goldstein 1989 para las oportunidades perdidas en el terreno de la biotecnología.)

En resolución, la ciencia y la técnica son distintas pero se fecundan recíprocamente; es posible y necesario hacer ciencia y técnica originales, aunque inicialmente modestas, en el Tercer Mundo; y es indispensable

hacerlas si se quiere elevar el nivel cultural y el estándar de vida, así como transformar la dependencia en interdependencia.

9. TÉCNICA Y DEMOCRACIA

La técnica confiere poder económico y político, tanto mayor cuanto más avanzada. Ahora bien, el poder puede ejercerse para bien o para mal: puede usarse para trabajar o guerrear, oprimir o libertar, elevar o aplastar, esclarecer o embrutecer. Dadas la potencia y la ambivalencia de la combinación de la técnica con el poder político, cabe formularse la siguiente pregunta. ¿Es prudente y justo que, en una democracia, simulemos que la técnica es o debiera ser neutral, tanto como la ciencia básica, la música, la poesía lírica o el ajedrez?

De hecho la técnica no es socialmente neutral, puesto que tiene dueños e impactos sociales, ya positivos, ya negativos. La cuestión es encontrar la manera de maximizar sus efectos benéficos y minimizar sus efectos maléficos. En otras palabras, la cuestión es:

a) Limitar la libertad de innovación técnica para evitar, dentro de lo previsible, que tenga efectos sociales negativos y
b) Re-entrenar periódicamente la fuerza de trabajo y la población general para que pueda sopesar y enfrentar las innovaciones industriales y sociales.

A primera vista toda medida de control de la innovación técnica atenta contra el progreso, ya que el inventor necesita tanta libertad de creación como el investigador científico. De hecho no hay tal cosa, porque la actividad del ingeniero, sea industrial o social, está limitada por las metas que le señala su empleador y por los recursos que éste pone a su disposición. En efecto, al técnico no se le dice que investigue lo que le plazca, sino que se le ordena que diseñe o rediseñe tal o cual artefacto, organización o proceso con el que se espera hacer dinero o gobernar con mayor eficiencia. El técnico nunca manda como tal, sino que siempre está a disposición de su patrón. Por grande que sea su poder intelectual, carece de poder de decisión crucial. El técnico propone y su patrón dispone. Si no obedece es despedido. Por este motivo, es falso que el avance técnico sea incontenible.

Puesto que el técnico es un servidor, en una democracia auténtica debiera servir al bien público, o al menos no debiera servir intereses antisociales. O sea, el técnico debiera de obedecer tanto al pueblo como a su empleador. ¿Cómo instituir este control democrático de la comunidad técnica? Se puede pensar en diversos mecanismos de control?.

Un modo concebible de control sería instituir un juramento hipocrático generalizado a todos los técnicos, algo así como “Me comprometo a participar solo en proyectos que no pongan en peligro el bienestar social, y alertare al público contra todo proyecto que viole esta condición. Si así no lo hiciere, que el pueblo me lo demande”. Desgraciadamente, tal compromiso seria insuficiente, ya que los elevados principios morales no intervienen en el contrato de trabajo, el que, excepto en una cooperativa, es asimétrico.

Un segundo mecanismo posible seria el control por parte de las corporaciones profesionales. Pero tampoco esto funcionaria, y ello por un motivo similar. En todo caso, hasta ahora las corporaciones profesionales no han logrado evitar el despido de técnicos con conciencia social.

Un tercer mecanismo posible seria un código de conducta profesional incorporado a la legislación del trabajo y supervisado par el Estado, el que estaría facultado para imponer sanciones tanto a los empresarios come a sus técnicos. Sin embargo, también este medio seria insuficiente, como lo es toda ley que no esté respaldada por las costumbres o por movimientos sociales. Por ejemplo, en muchos países los fabricantes prefieren pagar por el derecho a contaminar, a modificar sus instalaciones de modo que éstas no produzcan tóxicos y basura a los reciclen *in situ.*

En suma, la ley no basta porque, como dice el refrán, hecha la ley, hecha la trampa. Pero e1 que la ley no baste no implica que sobre. La cuestión es crear mecanismos sociales extra-jurídicos que fuercen la adopción y el cumplimiento de leyes y ordenanzas justas. Por ejemplo, un sindicato obrero puede forzar el

cumplimiento de una ley del trabajo, a de una ordenanza de salubridad; una comisión vecinal de fomento puede bogar por el cumplimiento de una ordenanza municipal; y un partido político puede velar por el cumplimiento de un articulo constitucional.

Otra herramienta de socialización y control de la técnica es el cooperativismo. Las cooperativas lecheras argentinas y canadienses, de buen nivel técnico y gran éxito comercial, son modelos. Pero el mejor ejemplo hasta la fecha es el complejo industrial Mondragón, del País Vasco, por ser una cooperativa diversificada y autofinanciada, y por tener sus propias escuelas de capacitación técnica y administrativa.

Para ser eficaz, el control democrático del avance técnico tendría que involucrar no solo a los técnicos, sus corporaciones profesionales y el Estado, sino también a las empresas (privadas a cooperativas), a los consumidores, y a todos aquellos a quienes podrían afectar las innovaciones técnicas. La participación ordenada de todos estos grupos diferentes, con intereses a menudo encontrados, iría construyendo gradualmente una sociedad tecno-democrática a, si se prefiere, demo-técnica.

El autogobierno sin técnica es incompetente, así como la técnica sin control público informado puede obrar contra el interés general. Hoy día la democracia plena se compone de autogobierno, igualdad y competencia técnica: en una palabra, es tecno-democracia. El que ésta aún no exista no prueba que sea imposible, sino solo que aún no ha sido buscada con el esfuerzo necesario. (Para la problemática ciencia-técnica-democracia véase Agassi 1985, Bunge 1989, y Goldstein 1989.)

En otras palabras, la técnica, que hasta ahora ha sido en gran medida propiedad privada, debiera convertirse en un bien publico y someterse a controles democráticos a fin de que pueda ser disfrutada par el mayor número y de evitar sus usos antisociales. Estos controles debieran operar a todos los niveles, así coma en todos los grupos y sectores: lugar de trabaje, sindicato, patronato y corporación profesional; asociación vecinal de fomento, sociedad de defensa de los consumidores, y otras organizaciones voluntarias; escuelas y universidades; partidos políticos; gobiernos municipales, provinciales y nacionales; legislaturas y magistraturas; y organizaciones regionales e internacionales.

En todos los casos los controles debieran ser colegiados, no autoritarios. En particular, debieran contar con la participación de los técnicos, ya que solo así éstos asumirían su responsabilidad social, cumplirían la función de informantes y consultores, y se sentirán respaldados cuando tuviesen que alertar contra proyectos antisociales.

En resolución, dada el enorme poder de la técnica para bien o para mal, y dado que este poder aumenta exponencialmente junto con el conocimiento científico, es irracional e inmoral seguir permitiendo que la técnica solo favorezca a un pequeño sector de la humanidad y que siga dando medios para desheredar a nuestra posteridad a aun para aniquilar a toda la humanidad.

Al fin y al cabo, la técnica se nutre de la ciencia, bien común de la humanidad, y casi todos los técnicos adquieren su formación en escuelas públicas y por lo tanto a expensas del erario público. Si todos pagamos por el avance técnico, todos tenemos derecho a participar en su orientación para el bien común. Y si todos pagamos por los males usos de la técnica, todos tenemos el deber de impedirlos.

10. CONCLUSIÓN

La palabra "técnica" es ambigua, pues denota:

a) La actividad consistente en diseñar cosas o procesos nuevos,
b) El cuerpo de conocimientos y prácticas que resulta de esa actividad, y
c) La comunidad de los técnicos. En cualquiera de estos casos, lejos de ser autónoma y neutral, la técnica depende de otros campos de la actividad humana y afecta a la vida diana y a la evolución social.

En particular, la técnica depende de la ciencia y afecta a la industria, el comercio y el Estado, los que a su vez la guían o extravían. Esto no es todo: algunas técnicas, en particular la arquitectura, el diseño de enseres domésticos y la publicidad, dependen del arte, el que a su vez es influido por ellas. Además, las políticas de

desarrollo (o subdesarrollo) técnico dependen de la filosofía, pues ésta puede promover o impedir la adquisición, difusión y utilización del conocimiento. Y todos estos factores dependen del público, en particular dcl consumidor y del ciudadano.

En resumen, la técnica no es autónoma sino que es uno de los componentes de un sistema muy complejo. Este puede representarse como un hexágono centrado en la técnica y cuyos vértices son el público, el Estado, la industria y el comercio, la ciencia, el arte y la filosofía. (Figura 3).

Dado que la técnica es afectada por tantos campos de la actividad humana, y a su vez afecta a todos los aspectos de la vida moderna, es peligroso seguir permitiendo que sea monopolizada por grandes empresas y Estados, cuyos intereses no siempre coinciden con el bien público. Si queremos mejorar las condiciones de vida, ampliar la democracia, y sobre todo asegurar la supervivencia de la especie humana, tendremos que rediseñar y reformar nuestras sociedades de modo tal que la innovación técnica sea controlada de manera inteligente por todos los interesados y en bien de todos excepto los fabricantes y mercaderes de la muerte y los piratas del planeta. En una palabra, debiéramos bregar por la tecno-democracia en todos los grupos en que actuamos.

REFERENCIAS

1. Abernathy, W. J. (1978) *The Productivity Dilemma.* Baltimore: Johns Hopkins University Press.
2. Ackerman, B. A. (1980) *Social Justice in the Liberal State.* New Haven y Londres: Yale University Press.
3. Agassi, J. (1985) *Technology: Philosophical and Social Aspects.* Dordrecht, Boston, Lancaster y Tokyo: D. Reidel Publ. Co.
4. Bunge, M. (1980) *Ciencia y desarrollo.* Buenos Aires: Siglo Veinte. Bunge, M. *(1985) Treatise on Basic Philosophy,* tomo 7: *Philosophy of Science and Technology, Part II: Life Science, Social Science and Technology.* Dordrecht, Boston y Lancaster: D. Reidel Publ. Co.
5. Bunge M. (1989) *Treatise on Basic Philosophy,* tomo 8: Ethics. Dordrecht, Boston y Lancaster: D. Reidel Publ. Co.
6. Bunge, M. (1993) *Sociología del conocimiento.* Buenos Aires: Siglo Veinte.
7. Burke, J. (1978) *Connections.* Boston y Toronto: Little, Brown and Co.
8. Cereijido, M. (1990) *La nuca de Houssay. La ciencia Argentina entre Billiken y el exilio.* Buenos Aires y Mexico: Fondo de Cultura Económica.
9. Collins, R. (1987) On the micro-foundations of macro-sociology. *American Journal of Sociology* 87: 984-1014.
10. Dash, A.K y S.L. Saran (1990) The impact of new technology on women's role in the agricultural sector in India. Madrid: XII Congreso Internacional de Sociología.
11. Ferrater Mora, José (1990) On Mario Bunge's semantical realism. En P. Weingartner y G. Dorn, compils. *Studies on Mario Bunge's Treatise* pp. 29-37. Amsterdam: Rodopi.
12. Fundación Universidad-Empresa (1990) *15 Años abriendo caminos.* Madrid: Fundación Universidad-Empresa.
13. Goldstein, D. (1989) *Biotecnología, universidad y política.* México: Siglo Veintiuno Editores.
14. Harvey, D. (1989) *The Condition of Post-modernity.* Oxford: Basil Blackwell.
15. Hirschman, A. O. (1981) *Essays in Trespassing: Economics to Politics and Beyond.* Cambridge: Cambridge University Press.
16. Mauss, M. (1934) Fragment d'un plan de sociologie genérale descriptive. En *Essais de sociologie* pp. 89-132 Paris: Editions de Minuit, 1968.
17. Prebisch, R. (1981) *Capitalismo periférico, crisis y transformación.* México: Fondo de Cultura Económica.
18. Sábato, 1. (1979) *Ensayos en campera.* Buenos Aires: Juárez, Editor.
19. Williams, T. I. (1982) *A Short History of Twentieth-Century Technology.* Oxford: Clarendon Press; New York: Oxford University Press.

CAPITULO 7. EL SISTEMA TECNICA-CIENCIA-FILOSOFIA EN SU CONTEXTO SOCIAL

A primera vista la ciencia y la técnica están asociadas, pero la filosofía les es extraña. Pero a poco que se examine la relación entre estos tres campos del conocimiento se advierte que constituyen un sistema. Esta unidad no resulta evidente si se interroga a la mayoría de los científicos, técnicos o filósofos. Tampoco es obvia si solo se examina un aspecto de la cuestión, por ejemplo el objeto o el objetivo. Pero la unidad de los tres campos emerge claramente si se los somete a análisis lógicos e históricos, cosa que haremos aquí de manera esquemática (Cuadro 1).

Las técnicas tradicionales, tales como las de la talla de piedras, la agricultura primitiva, o el arte de matar a mano, nada deberle a la ciencia, y sus relaciones con la filosofía son tenues. En cambio, las técnicas modernas se fundan sobre la ciencia y tienen varios supuestos filosóficos, como veremos a continuación.

Por ejemplo, las ingenierías civil y mecánica modernas se basan sobre la matemática y la mecánica teórica. Sin estas ciencias los ingenieros nada podrían calcular y no sabrían qué ni cómo medir. Mas aún, serian incapaces de diseñar los artefactos y procesos complejos que caracterizan a la industria contemporánea. Basta recordar el desperdicio de materiales y de mano de obra típicas de la ingeniería romana, más admirable por el tamaño y la durabilidad de sus obras que par su ingenio y variedad. No es solamente que, como diría un marxista, los ingenieros romanos no estaban motivados económicamente para hacer cálculos más exactos porque el trabajo esclavo era barato. La principal causa de sus limitaciones era la ausencia de teorías y los datos experimentales necesarios para diseñar artefactos modernos.

¿Cómo están relacionadas las ingenierías civil y mecánica con la filosofía? De diversas maneras. Por lo pronto, todas las técnicas modernas tienen supuestos filosóficos. Por ejemplo, dan por descontado que los recursos naturales existen independientemente de la mente, que la naturaleza es legal y que podemos conocerla, al menos en parte y de a poca. Dicho en términos filosóficos, la técnica moderna es naturalista y realista. No supone que haya ideas desprendidas de cerebros y que puedan actuar directamente sobre las cosas, ni admite la posibilidad de actos mágicos o milagrosos que podrían ahorrarnos trabajo. Tampoco acepta que haya misterios insondables: solo reconoce problemas más o menos difíciles.

Puesto que los técnicos adoptan tácitamente una teoría realista del conocimiento, creen en la posibilidad de alcanzar la verdad, al menos de manera aproximada. Por consiguiente, en su práctica profesional ignoran los ataques “posmodernos” a la objetividad y al concepto mismo de verdad. Un ingeniero que no creyese en la verdad aproximada de sus ecuaciones, de sus tablas o de sus resultados experimentales, no podría ejercer su profesión.

Desde luego que todos saben, o debieran saber, que tanto las teorías referentes a cosas reales como los datos experimentales son a lo sumo aproximadamente verdaderos. Pero al mismo tiempo los ingenieros tienen confianza en la corregibilidad de unas y otros, y a menudo hacen use de métodos aproximados (por ejemplo cuando usan ordenadores para graficar funciones continuas o para integrar ecuaciones diferenciales). En este respecto adoptan la misma teoría del conocimiento que los investigadores científicos, aun cuando jamás hayan oído hablar del realismo gnoseológico.

En resumen, las ingenierías civil y mecánica están comprometidas filosóficamente, aún cuando los ingenieros no lo adviertan sino excepcionalmente. Pero hay más. La mecánica engendró la concepción mecánica del mundo, o mecanicismo, el que a su vez estimulo vigorosamente las investigaciones en mecánica teórica. (Si el mundo es un gigantesco reloj, para comprenderlo es indispensable construir teorías mecánicas.) A propósito, los dos primeros grandes pensadores mecanicistas, Galileo y Descartes, fueron tanto científicas come filósofos.

El mecanicismo fue toda una concepción del mundo que reemplazó la cosmovisión organicista y jerárquica inspirada en Aristóteles y en la teodicea cristiana. El mecanicismo afirma que el universo es un sistema compuesto exclusivamente de cuerpos y corpúsculos que interactúan y se mueven conforme a las leyes de la mecánica. Incluso los seres vivos y los grupos sociales serian sistemas mecánicos. Esta cosmovisión, unida a la teoría realista del conocimiento, sugiere que la mecánica clásica es la finca teoría científica necesaria para

comprender y controlar el mundo. He aquí una filosofía y un proyecto de investigación hechos a medida para el ingeniero mecánico o civil.

El programa mecanicista dominó al pensamiento científico y técnico, así como a buena parte del pensamiento filosófico, durante los tres siglos que sucedieron a la Revolución Científica del siglo XVII. Pero el monopolio de la mecánica termino al nacer el electromagnetismo a comienzos dcl siglo XIX. Este acontecimiento causó también el comienzo de La decadencia de La concepción mecanicista del mundo.

En efecto, aunque materiales, los campos electromagnéticos no son de naturaleza mecánica: carecen de masa y, por consiguiente, escapan a las leyes de la mecánica. Desde que fueron investigados, el paradigma mecánico debió coexistir con el de la física de los campos. El universo fue concebido como un gigantesco campo electromagnético y gravitatorio sembrado de cuerpos.

El electromagnetismo no tardó en ser utilizado para el diseño de motores y generadores eléctricos. Medio siglo más tarde nació la técnica de las ondas electromagnéticas, y luego la electrónica. En todos estos casos la investigación científica precedió a la técnica correspondiente. Lo mismo ocurrió con la ingeniería nuclear, la agronomía contemporánea, y casi todas las demás técnicas de avanzada.

Todos estos desarrollos fueron acompañados de discusiones filosóficas. Por ejemplo, muchos se preguntaron si las ondas electromagnéticas existen realmente así no son más que ficciones útiles para resumir datos experimentales. (O sea, se plantearon la disyuntiva realismo-convencionalismo.) La misma cuestión surgió a propósito de los electrones. Los positivistas negaron su existencia porque solo admitían lo que fuese observable de manera directa. (Al fin y al cabo, los electrones son tan invisibles como los dioses: unos y otros solo se manifiestan de manera indirecta.)

Este debate entre realistas y anti-realistas continua en nuestros días entre filósofos, aun cuando deba parecer grotesco a los técnicos que diseñan u operan aparatos, tales como antenas radiodifusoras y televisores, que utilizan electrones y ondas electromagnéticas. Cuando se permanece encerrado en el gabinete es fácil dudar de la realidad del mundo y pensar mundos imaginarios. Pero cuando se trabaja en el laboratorio o en el taller se da por sentada la realidad del mundo exterior, puesto que entonces uno se propone entenderlo o transformarlo.

Otra célebre controversia filosófica acerca de la naturaleza del mundo y de la ciencia fue el debate sobre la energética, presunta generalización de la termodinámica. Los energetistas de fines del siglo XIX sostenían que el fracaso del mecanicismo obligaba a renunciar a la explicación y obligaba a proponer exclusivamente descripciones que solo utilizasen conceptos referentes a entes y propiedades observables. En otras palabras, favorecían las cajas negras antes que las transparentes. No debiera sorprender el que los energetistas gozasen de la aprobación de los ingenieros impacientes por utilizar resultados científicos.

Pero las ramas más avanzadas de la técnica, tales como la quimio-técnica, la electrónica, la telemática y la ingeniería genética, no pueden beneficiarse con esa filosofía miope. Tarde o temprano el técnico tendrá que abrir su caja negra para descubrir y modificar ci mecanismo que se esconde en ella. Todo lo oculto puede descubrirse: he aquí otro principio filosófico común a las ciencias y a las técnicas. Más aún, éste es un principio epistemológico que estimula la investigación científica y técnica. (En cambio el fenomenismo, que predica el atenerse a las apariencias, obstaculiza la exploración de cosas e ideas).

Otro triangulo fértil que emergió en el siglo pasado fue ci compuesto por la química, la quimio-técnica (unión de la química industrial y la ingeniería química), y la filosofía correspondiente. Esta última contiene, ante todo, los supuestos comunes a todas las ciencias, comenzando por el naturalismo y el realismo. Otra componente de la filosofía y de la quimio-técnica es el atomismo, que desde sus comienzos en la Grecia y la India antiguas formo parte de la filosofía materialista.

Ciertamente, las teorías atómicas modernas son muy diferentes de las antiguas. Pero la idea fundamental es la misma, a saber, que todo cuanto existe están compuesto de partículas agrupadas en unas pocas especies. También es probable que el atomismo habría sido reinventado por los químicos del siglo XIX aun cuando no hubieran sabido de la existencia del atomismo antiguo. Pero el hecho es que éste, rechazado por los

alquimistas, y relegado por los cartesianos, que eran continuistas, ejerció una fuerte influencia sobre los primeros químicos modernos.

Otro hecho digno de ser notado fue la resistencia anti-atomista de los positivistas, de Comte a Mach, quienes consideraban los átomos como ficciones inútiles y allende el control experimental. Esta actitud filosófica conservadora retardó el nacimiento de la física atómica y origino una fogosa polémica en los rnedios científicos y filosóficos a finales del siglo XIX y comienzos del XX. (Entre los polemistas figuraron no solo científicos y filósofos tales como Mach, Duhem, Ostwald y Boltzmann, sino también Lenin, quien en este caso aposto al caballo ganador.) En resumen, ci nacimiento de la química y las atomística modernas fue acompañado de controversias filosóficas referentes a la naturaleza de las cosas, así como a la naturaleza del conocimiento de los hechos.

Otra idea filosófico-científica que desempeño una función importante en la construcción de la química y de la quimio-técnica fue la hipótesis de que los compuestos orgánicos no son necesariamente producidos por los seres vivos, como se creía anteriormente a la síntesis artificial de la urea y otros compuestos orgánicos. Este descubrimiento debilitó considerablemente a la escuela vitalista en biología y reforzó a su rival, el mecanicismo. El mismo descubrimiento fue la piedra fundamental de la bioquímica.

A su vez la bioquímica, la genética y la biología molecular están habitualmente asociadas al reduccionismo. Esta es la tesis según al cual una célula viva no es sino una bolsa de átomos y moléculas, de modo que la biología no seria más que la física y la química de los sistemas complejos. (Recuérdese que, ya en 1865, el eminente Claude Bernard exigía que se eliminase la palabra “vida” de la biología, y que aun hoy hay científicos que pretenden que la biología molecular basta para comprender toda la biología.)

No es éste el lugar adecuado para criticar esta tesis tan errónea como fértil. No la mencionamos sino para recordar que la química, la bioquímica y la biología, así como sus aplicaciones técnicas, incluyendo la medicina, están lejos de ser filosóficamente neutrales. Por consiguiente no se puede analizar adecuadamente sus fundamentos y su metodología si se deja de lado la filosofía.

Abordemos ahora la cuestión del triangulo compuesto por la biología, la biotécnica moderna, y las ideas filosóficas asociadas. La biotécnica en el sentido amplio de la palabra es la rama de la técnica que se ocupa del control y la utilización de los seres vivos. Nació con la domesticación de animales, la agricultura y la medicina. Pero estas técnicas no se tornaron científicas sino hacia mediados del siglo XIX. En la actualidad la biotécnica incluye también a la ingeniería genética.

Es evidente que la biotécnica moderna no podría haber nacido sin la biología moderna y la bioquímica, que son evolucionistas. Ahora bien, la biología evolutiva tiene un alcance inmenso: concierne a todos los organismos modernos y a sus antepasados, y está vinculada con la filosofía dinamicista fundada por Herácito, así como con la filosofía materialista. Han influido en todas las ciencias naturales y sociales, y no puede ser ignorada por ningún filósofo científico.

La ingeniería genética presupone no solo la biología evolutiva, sino también una ontología más cercana al mecanicismo que al vitalismo, puesto que está asociada a una metodología reduccionista. También involucra La tesis de que el hombre no es solo un producto de la evolución sino también un motor de ésta, al ser capaz de guiar la naturaleza, e incluso de destruir y crear nuevas bio-especies. Esta tesis audaz, confirmada por el desastre ambiental y por la industria genética, concuerda con ci materialismo filosófico y con el pragmatismo, pero es incompatible con las ortodoxias religiosas y las filosofías anti-científicas. No debiera sorprender, pues, que la mayoría de los enemigos de la técnica moderna sean teólogos (por ejemplo Jacques Ellul) y filósofos o pseudo-filósofos obscurantistas (por ejemplo Martín Heidegger).

Otra técnica joven y rica en ideas filosóficas es la que puede llamarse *gnoseo-técnica*, que abarca a la informática y a la inteligencia artificial. Esta técnica se apoya sobre varios pilotes, entre ellos la lógica, el álgebra abstracta, la física del estado sólido y la electrónica. Puesto que la lógica es común a la matemática y a la filosofía, debe admitirse que esta última forma parte de la familia de la gnoseo-técnica.
Como acaba de mencionarse, la gnoseo-técnica también está emparentada con la física del estado sólido. Tampoco ésta es extraña a la filosofía. En efecto, esa rama de La física se funda sobre la mecánica cuántica,

heredera moderna del atomismo antiguo, y que se desarrolló entre las dos guerras mundiales en medio de vivas controversias filosóficas. Baste recordar la célebre polémica entre Einstein y Böhr acerca del realismo, discusión que prosigue en nuestros días en círculos científicos y filosóficos.

Como si esto fuera poco, la gnoseo-técnica ha replanteado el viejo problema metafísico de la relación entre la mente y el cuerpo. En efecto, desde los trabajos seminales de Alan Turing, hace medio siglo, en los medios gnoseo-técnicos, psicológicos y filosóficos se discute acaloradamente un puñado de cuestiones filosóficas. Entre éstas se destacan las siguientes: "¿Pueden pensar los ordenadores?", "¿Puede construirse ordenadores capaces de crear ideas originales?", "¿Es posible diseñar ordenadores dotados de libre albedrío?" y "La mente no será sino un conjunto de programas de ordenador que pueden encarnarse, sea en un cerebro, sea en una maquina?" No intentaremos examinar aquí estas cuestiones. Nos contentaremos con señalar que son ala vez técnicas, científicas y filosóficas. Lo que prueba que estamos tratando con otro triangulo fértil.

Hasta aquí hemos examinado técnicas fundadas sobre la matemática y las ciencias naturales. Nuestro último ejemplo será extraído de la socio-técnica. Esta rama de la técnica se ocupa del diseño, la formación, el mantenimiento y la reforma de organizaciones sociales, ya privadas, ya estatales, tales como fábricas y comercios, escuelas y tribunales, así como ministerios y ejércitos.

Una de las socio-técnicas más interesantes y útiles es la llamada ciencia de la administración. El puntero de esta técnica es la investigación operativa, que construye y pone a prueba modelos matemáticos a fin de controlar y perfeccionar organizaciones de diversos tipos. Esta técnica utiliza conocimientos matemáticos, psicológicos, sociológicos y económicos. Pero, al igual que otras técnicas, la ingeniería de la administración no se limita a utilizar conocimientos, sino que provee nuevos conocimientos, tales como diseños de organizaciones, planes estratégicos, presupuestos y pronósticos.

Al igual que las demás técnicas, la ciencia de la administración supone tácitamente que sus objetos de estudio, a saber las organizaciones formales, existen o pueden existir realmente, satisfacen leyes o normas, y pueden ser conocidos. También presupone que es posible planear y predecir la acción humana, al menos dentro de ciertos limites, y que la planeación puede ser más eficaz que la improvisación. Ahora bien, la noción de plan pertenece a la teoría de la acción, la que, debido a su generalidad, pertenece tanto a la sociología como a la filosofía.

Esto no es todo. La tesis tácita de la ciencia de la administración, a saber, que el método científico es aplicable al estudio y al diseño de la acción humana, es una tesis filosófica contraria a la escuela llamada "humanista", según la cual todo lo humano escapa a la ciencia. En resolución, la ciencia de la administración no puede eludir la filosofía.

Los técnicos suelen ofenderse cuando se les dice que están empapados de filosofía. Se ofenden aun más si se les dice que, hoy día, la filosofía (y en particular la metafísica) está más viva en las escuelas técnicas que en los departamentos de filosofía. Suelen tener en menos a la filosofía, y no sin algo de razón, porque la mayoría de los filósofos menosprecian la técnica y no comprenden su riqueza conceptual.

Pero, por más que rehuya a los filósofos, el técnico no puede evitar el contagio filosófico, ya que maneja ideas que presuponen conceptos e hipótesis filosóficos: hace filosofía sin saberlo. Y, puesto que la hace, mejor seria que la hiciese bien. Para esto tendría que aprender algo de filosofía. Su problema no es, pues, cómo evitar la filosofía sino cómo dar con una filosofía que pueda ayudarle en su trabajo profesional. La receta es obvia: debe echar un vistazo a las filosofías rivales y, antes de optar por una de ellas, debe ponerlas a prueba en su trabajo diario. Pronto vera qué ideas filosóficas le convienen y cuáles obstaculizarán su actividad profesional.

Hasta aquí hemos señalado algunos supuestos e implicaciones filosóficos de diversas técnicas. En lo que sigue nos ocuparemos brevemente del aspecto moral. La moral de la investigación científica es simple: se reduce a la honestidad intelectual. El auténtico investigador científico no falsea sus resultados ni los roba: no disimula las dificultades y las dudas (sobre todo sí ya ha obtenido un puesto permanente); y no emplea una jerga obscura para hacer creer que es profundo antes que ignorante. (Desde luego que de vez en cuando aparecen individuos que violan estas reglas morales, pero terminan por ser desenmascarados como malos

científicos: no hay buena ciencia sin buena conducta.) En definitiva, la moral de la ciencia es interior: no es impuesta desde afuera. Puede llamársela *endo-moral*. El investigador científico no tiene sino un deber para con la sociedad: el de buscar y difundir La verdad.

En cambio, el técnico enfrenta problemas morales mucho más complicados, como ha sido notorio desde la emergencia de la ingeniería nuclear. La responsabilidad moral y social del técnico es muchísimo más pesada que la del investigador científico porque el primero diseña o controla la fabricación o el funcionamiento de artefactos o de organizaciones que pueden perjudicar a la gente, sea directamente, sea a través de su impacto sobre el ambiente.

Por ejemplo, mientras el físico nuclear solo intenta descubrir la composición de los núcleos atómicos y las fuerzas que los mantienen unidos, así como los mecanismos de las reacciones nucleares, el ingeniero nuclear puede diseñar o dirigir la fabricación de bombas nucleares, o de centrales electro-nucleares, las que plantean graves problemas prácticos cuya solución aún no se vislumbra.

El investigador no sabe de antemano qué va a descubrir; silo supiera no emprendería su investigación. Solo sabe que, si tiene éxito, habrá producido un trozo de conocimiento nuevo, el que probablemente carecerá de utilidad práctica. En cambio, el técnico sabe de antemano qué clase de cosa o proceso intentará diseñar o controlar: herramienta o máquina, edificio o puente, red eléctrica o reacción química, nueva variedad de cereal o de bacteria, empresa o programa social, etc. La mayor parte de las veces lo sabe porque es lo que le han encargado: su empleador le da una orden de la forma "Diseñe un artefacto (o proceso u organización) conforme a las especificaciones contenidas en este pliego".

Es cierto que la contribución del investigador científico podrá ser ocasionalmente de utilidad para la técnica. Pero en la enorme mayoría de los casos es imposible predecir la utilidad práctica de un resultado científico. Recuérdese que Lord Rutherford, el padre de la física nuclear, negó resueltamente la posibilidad de explotar la energía del núcleo atómico. Crick y Watson, los descubridores del llamado código genético, no imaginaron que su trabajo constituiría la base de la ingeniería genética (usualmente mal llamada "bio-tecnología").

El técnico no emprenderá el diseño de un artefacto, proceso u organización que no prometa ser de alguna utilidad para alguien. Por lo tanto debiera preguntarse quién se beneficiará con su trabajo: ¿su empresa, el Estado, la humanidad, o nadie? Este problema no se le presenta al investigador científico: si éste hace una contribución original al conocimiento, por modesta que sea, todo el mundo se beneficiará con ella. Si es competente no puede ser un malefactor, mientras que un técnico competente puede serlo. Oppenheimer y Teller fueron benefactores de la humanidad mientras se limitaron a hacer física. En cuanto se convirtieron en aprendices de brujo sometidos a la voluntad de militares pasaron a la categoría de malhechores.

La ciencia pura no puede dañar, pero la técnica puede allegar medios para dañar. Contrariamente a la ciencia, que no se rige sino por su moral interna, la técnica se rige por dos códigos morales, el uno interno y el otro externo. El primero, o endo-moral de la técnica, se parece al de la ciencia. La única diferencia entre la endo-moral de la técnica y la moral de la ciencia es que el técnico esta tácita o explícitamente autorizado a robar ideas. Lo hace cada vez que hace pequeñas modificaciones en un diseño creado por otro, a fin de burlar la ley de patentes. Estos dolos, grandes o pequeños, son aceptados universalmente pese a que perjudican a los propietarios de las patentes originales. El espionaje industrial es una profesión reconocida y bien remunerada.

Podría sostenerse que los espías industriales son benefactores de la humanidad porque contribuyen a la socialización de la innovación técnica. En cambio, las comunidades científicas castigan a los plagiarios y tienen razón en hacerlo. Los motivos de estas diferencias son obvios:

a) Mientras que para la ciencia la verdad es tanto fin como medio, para la técnica no es sine un medio;
b) Mientras que los resultados científicos no tienen, en si mismos, sino un valor cultural y pertenecen a la humanidad, las patentes técnicas son mercancías. Se puede vender una innovación técnica, pero no se puede vender un teorema, una hipótesis científica o un dato experimental. En resumen, contrariamente a la ciencia, que es un bien exclusivamente cultural y público, la técnica es tanto un bien cultural come una mercancía.

Lo que llamo la *exo-moral* de la técnica es el conjunto de las normas morales que debieran regular el ejercicio de las profesiones técnicas para que éstas sirvan al publico en lugar de servir exclusivamente a intereses particulares. El primer ejemplo histórico de exo-moral técnica es el juramento hipocrático de los médicos. Desgraciadamente algunos sindicatos de médicos, especialmente la tristemente famosa American Medical Association, han violado este juramento al oponerse a la socialización de la medicina.

Come es sabido, hasta hace poco las asociaciones de ingenieros solo sostenían una moral profesional interna. En el curse de los últimos anos algunas asociaciones de ingenieros han agregado algunas cláusulas referentes a la protección del interés público, en particular a la preservación del ambiente. Sin embargo, estas normas no pasan de ser deseos piadosos, porque el ingeniero no goza de libertad ni de poder. Come se dice en inglés, *the engineer is on tap, not on top,* o sea, no dispone sine que está a disposición. En efecto, el ingeniero y, en general, el técnico es, o bien empleado de una empresa privada o Estado, o bien trabaja por cuenta propia, en cuyo case está a merced del mercado. En ambos cases solo tiene libertad para concebir proyectos irrealizables y, por ende, de morirse de hambre. En particular, si rehúsa trabajar en proyectos antisociales arriesga su empleo, sobre todo si alerta a la opinión pública.

¿Qué hacer? No hay solución viable para el individuo aislado. Las asociaciones profesionales que debieran protegerle son demasiado débiles, o tienen lideres demasiado prudentes, para afrontar a las potencias económicas y políticas que dominan a la sociedad industrial. La única solución práctica es el control democrático de la técnica, es decir, la participación de la ciudadanía en el proceso de decisión acerca del tipo de cosas (o procesos u organizaciones) que quiere que los técnicos diseñen o controlen.

No se trata de someter toda invención al voto popular: este procedimiento sería demasiado lento y costoso, y podría someter la técnica al poder de demagogos que podrían persuadir a la mayoría de que tal proyecto técnico, de hecho dañino, debiera ejecutarse, en tanto que tal otro proyecto, de hecho beneficioso, debiera ser abandonado. Tampoco es cuestión de apostar un policía moral detrás de cada técnico, ya que este procedimiento asfixiaría la creatividad del técnico. Para ser eficaz, el control democrático de la técnica debe ser racional: debe involucrar a un público ilustrado, así como a técnicos, políticos, burócratas y administradores de empresas. La técnica sin democracia es peligrosa, y la democracia sin técnica es ineficaz.

Dicho de otro modo, se trata de combinar la democracia con la técnica, construyendo un orden social *tecno-democrático* o, si se prefiere, *demo-técnico*. Evidentemente, semejante reconstrucción de la sociedad no se podría efectuar de la noche a la mañana. Tampoco podría emprenderse sin planes que abarcasen todos los aspectos de la sociedad. Más aún, tales planes tendrían que ser flexibles, debieran ser formulados con la participación de todos los interesados, discutidos públicamente, y finalmente votados democráticamente. Se objetará que todo esto es utópico. Es verdad. Pero habrá que convenir en que el desarrollo incontrolado de la técnica nos ha llevado al borde del abismo, y que queda poco tiempo para salvarnos del desastre final.

Para darse cuenta de la gravedad de la situación basta hacer una breve lista de mega-problemas: la carrera armamentista (que prosigue pese a la distensión de las relaciones internacionales), el deterioro del ambiente, el agotamiento de recursos no renovables, la sobrepoblación, y la producción masiva de artículos inútiles o incluso dañinos, sin hablar de los problemas tremendos del Tercer Mundo, donde casi cuatro de cada cinco seres humanos viven en la pobreza, la ignorancia, el miedo y la desesperanza.

Dado que la supervivencia de la especie humana depende de que se resuelvan esos problemas globales, es irracional e irresponsable sostener que nada puede hacerse para resolverlos, o que puede confiarse en el ingenio de la posteridad para que resuelva los problemas que le vamos a legar. A menos que se actúe rápidamente, es posible que ni siquiera haya posteridad.

Si se quiere asegurar la supervivencia de la humanidad es preciso afrontar los problemas del control de la técnica junto con los problemas globales, en particular los del armamentismo, el deterioro del ambiente, el agotamiento de los recursos no renovables, y la súper-población. ¿Cuál puede ser la contribución de los científicos y los técnicos a esta problemática? Ya ha sido considerable en lo que respecta al reconocimiento de esos problemas. Pero podría ser mucho más importante, puesto que la única manera racional y responsable

de abordarlos es comenzar por estudiarlos a la luz de la ciencia y de la técnica, en lugar de culparlas y de proponer el retorno a la vida primitiva.

Esto no implica que sea preciso dejar esos mega problemas en manos de especialistas. El especialista suele tener una visión monocular o sectorial, y los problemas de que se trata tienen numerosas facetas. En efecto, cada uno de los problemas que pone en peligro la supervivencia de la especie humana atañe a la vez al ambiente, la salud, la economía, la cultura y la política. Por consiguiente, solo un equipo multidisciplinario puede tratar estos problemas como lo que son, o sea, componentes de un sistema. En otras palabras, Los problemas globales solo tienen soluciones globales, por lo cual es precise abordarlos de manera sistémica.

Comenzamos afirmando que la técnica ocupa un vértice del triangulo técnica-ciencia-filosofía. Pero una discusión esquemática de los problemas globales que ponen en peligro la supervivencia de la humanidad nos ha mostrado que la técnica también forma parte del triangulo técnica-industria-Estado.

Hay más: la técnica también interactúa con el arte, sobre todo en los cases del diseño industrial, la publicidad y la arquitectura. Y también interactúa con la ideología, que unas veces ilumina y las más de las veces oscurece los objetivos de la actividad técnica. Pero en la práctica la ideología está ligada a la filosofía, ya que ci núcleo de toda ideología es una filosofía. Por este motive, para simplificar se puede considerar el par ideología-filosofía como una unidad, a condición de que se recuerde las diferencias entre filosofía e ideología. (La filosofía es un campo de investigación teórica sin miras prácticas, en tanto que la ideología es un sistema de creencias que, como la técnica, apunta a la acción.) En resolución, se puede afirmar que la técnica, lejos de ser autónoma, ocupa el centro de un hexágono cuyos vértices son el Estado, el público, la industria, el arte, el par filosofía-ideología y la ciencia. La técnica forma parte, pues, de un sistema complejo y dinámico, cuyas componentes están acopladas entre sí y se modifican mutuamente. (En rigor, para que el hexágono sea un sistema es preciso que sus componentes sean homogéneos. Esto se logra concibiendo la técnica, la ciencia, el arte y el por filosofía-ideología como sus respectivas comunidades.) Recuérdese el diagrama que figura al comienzo de este capitulo.

El técnico que no vea el hexágono corre el riesgo de aburrirse y, le que es más grave, de cometer errores costosos para él mismo, su empleador, o la sociedad. En cambio, quien perciba el hexágono integro podrá gozar mejor de la vida y podrá ayudar mejor a vivir. Al fin de cuentas, en mi opinión la norma moral suprema debiera ser *Goza de la vida y ayuda a vivir*.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. Las tesis filosóficas sostenidas en este articulo se desarrollan en detalle en los siguientes tomos de la obra del autor, *Treatise on Basic Philosophy* (Dordrecht y Boston: Reidel, 1974-1989):
2. 6 tomo: *Understanding the World* (1983)
3. 7° tomo: *Philosophy of Science and Technology*, Part II: *Life Science, Social Science and Technology* (1985).
4. 8° tomo: *Ethics: The God and the Right* (1989).

CAPITULO 8. LA OPINION PUBLICA Y EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TÉCNICO EN UNA SOCIEDAD DEMOCRATICA

La ciencia y la técnica no son populares, pese a que se dice que vivimos en la Edad de la Ciencia y de la Técnica. Ni siquiera son impopulares come los impuestos y los equipos de futbol perdedores. Son algo peor: son meramente ignoradas por la enorme mayoría de la población. No intervienen en la vida diana sino indirectamente, a través de artefactos tales come automóviles y electrodomésticos. ¿Quién piensa en la biología cuando hay que hacer frente a un desastre ambiental? ¿Quién en la psicología científica cuando se trata de explicar o corregir la conducta de un sujeto? ¿Quién en la investigación operativa cuando se intenta diseñar una empresa o salvarla de la quiebra? ¿Quién en las ciencias sociales llegado el memento de redactar importantes proyectos de ley? Y ¿cuántos creen que para la formación cultural es más importante comprender el mecanismo de la herencia y el principio del funcionamiento de un motor eléctrico que memorizar nombres de montañas, ríos, capitales, dictadores y conquistadores?

Nuestra actitud para con la ciencia y la técnica es incoherente, por no decir hipócrita. Queremos progreso industrial y social sin pagar su precio, que es aprender los rudimentos de la ciencia y de la técnica. Como decía mi maestro, el físico Guido Beck, queremos leche sin vaca. No sabemos o no queremos saber que para que todos podamos gozar de los beneficios del progreso industrial y social es indispensable que algunos construyan teorías, hagan mediciones, o diseñen artefactos. Sin vaqueros, tamberos iii veterinarios no puede haber leche de vaca. Tampoco sabemos o queremos saber que casi nadie desempeñará estas tareas si no se sabe que pueden ser fascinantes, si siguen gozando de menor prestigio que las profesiones liberales y si siguen siendo peor remuneradas que éstas.

¿Qué hacer para terminar con la dualidad vaca-leche y corregir la consiguiente deformación de toda nuestra cultura? Lo primero es cobrar conciencia de que el mal viene de mucho tiempo atrás: que ya Unamuno lo había consagrado come virtud nacional al exclamar "Que inventen otros." Lo segundo es medir el grado de analfabetismo científico-técnico para saber qué y cuánto habrá que hacer para remediarlo y para movilizar la opinión pública. Lo tercero es examinar las deficiencias del sistema educacional y proponer planes nacionales, regionales y locales para remozarlo.

Este capítulo se ocupa de los tres aspectos del problema. En particular, propone 18 medidas concretas y factibles que habría que adoptar para que el mundo hispánico llegue al siglo XX en materia de educación en ciencia y técnica antes de empezar el XXI.

1. LA TRADICIÓN HISPÁNICA EN CIENCIA Y TÉCNICA

Para poder encarar el futuro es precise ser realista respecto del pasado. En particular, para poder diseñar planes exitosos de reforma de la ciencia y de la técnica en España o en Hispanoamérica es precise comenzar por admitir que nuestra tradición en este campo es pobrísima comparada con la de cualquier otra nación occidental industrializada. Si nos déjanos llevar por exageraciones nacionalistas o, simplemente, por historiadores que no entienden la diferencia entre original y copia, no daremos con él diagnostico adecuado y, por consiguiente, nuestros planes serán defectuosos y nuestra acción será ineficaz. Primero conocer, después actuar (al revés de lo que recomendaba Marx).

La ciencia y la técnica siempre han sido las cenicientas del mundo hispánico. Nos llegaron tarde, hace solo un siglo, y se desarrollaron con lentitud y casi siempre imitando al extranjero. España, tan rica en literatura, pintura y aventura, solo ha producido un premio Nóbel en ciencias: Santiago Ramón y Cajal. Severo Ochoa gano el suyo exiliado en los EE.UU., donde pudo formar a otros investigadores, entre dos a otro novelista: Arthur Kornberg.

¿A qué se debe la notable pobreza de la producción científica y técnica hispánica? Ciertamente no a falta de talento. Allí están Cajal y Ochoa y los argentinos Bernardo A. Houssay, Luis F. Leloir y César Milstein, para no nombrar sine a los cinco Premios Nóbel en ciencias del mundo hispánico. Pero los que han fracasado por falta de estímulos y de medios, y no de talento, son muchísimo más numerosos que los que han triunfado pese a todo.

El apoyo a la investigación científica ha sido insuficiente. Más aún, en nuestros países, cuando gobernaron dictadores fascistas o semi-fascistas, hubo algo peor que indiferencia, a saber, represión activa de todo pensamiento original y, en particular, de la investigación científica. El General France no necesitó reprimir a científicos españoles porque los pocos que había se exiliaron en 1939. Pero su amigo el General Perón destituyo a centenares de catedráticos y censuro la noticia de que Houssay, quien había sido alejado de la Universidad, había ganado el premio Nóbel. Y la dictadura militar Argentina de 1976 a 1983 arraso con casi toda la ciencia que había quedado, ensañándose particularmente con la psicología y la sociología.

En cuanto a la técnica, ésta no ha prosperado en nuestros países debido al atraso de nuestras industrias. Allí donde no hay industria vigorosa no se necesitan técnicos ni administradores innovadores, sine solo ingenieros y administradores de mantenimiento, o bien especializados en obras públicas. Cuando ha habido obras públicas importantes, come ocurrió en España con los diques y las centrales hidroeléctricas planeados por el gobierno republicano y ejecutados por el franquista, también ha habido ingenieros y organizadores de empresa innovadores. Es un circulo vicioso: no hay técnicos donde no hay industria nacional, y no hay industria nacional donde no hay técnicos nativos.

2. CAUSAS DEL ATRASO CIENTÍFICO-TÉCNICO

Una de las principales causas de nuestro atraso científico y técnico no es económico sine psicológico. No estamos al día en ciencia ni en técnica porque éstas no nos interesan. No nos interesan por varios motivos: porque suelen enseñarlas poco y mal en las escuelas: porque éstas exigen mucha más literatura e historia que ciencias; porque los personajes descollantes de nuestra sociedad, a quienes tomamos por modelos, no son científicos o técnicos sino políticos, empresarios, abogados, economistas, o a lo sumo literatos. Y porque aún vivimos a la sombra de la espada y de la cruz más que a la luz del libre pensamiento creador.

La mentalidad hispánica sigue siendo básicamente tradicional.

Nuestro pensamiento sigue siendo en parte mágico. No en vano España eludió las tres grandes revoluciones que parieron al mundo moderno: el Renacimiento, la Reforma y la Revolución Científica. Mientras ocurrían estos grandes movimientos renovadores, emancipadores y modernizadores, los dirigentes españoles estaban ocupados en pelear contra los moros, expulsar a los judíos, perseguir a los herejes, quemar libros, poner una pica en Flandes, o conquistar y expoliar el Nuevo Mundo, al que no desarrollaron debidamente porque lo explotaron y le impusieron sus propias instituciones medievales y su propia cultura medieval. El civilismo, la democracia política, el laicismo y la industria fueron importados de Francia e Inglaterra, y aún no están bien arraigados en el mundo hispánico.

Según la llamada teoría de la dependencia, defendida por intelectuales de izquierda, los países hispánicos están sub-desarrollados porque son dependientes. Esta tesis tiene un grado de verdad: la dependencia refuerza el atraso aun cuando fomente la industrialización, porque ésta no suele responder a la demanda del mercado nacional. Pero en lo esencial la tesis es falsa. España fue independiente desde su formación, y casi todos los países hispanoamericanos conquistaron su independencia política a comienzos del siglo pasado, pero no por ello se dieron con entusiasmo a la tarea de aprender y hacer ciencia y técnica. Antes bien, los oligarcas locales se dedicaron con entusiasmo a matarse entre sí y a explotar a sus compatriotas. El progreso comenzó mucho después de la independencia y quizás se hubiera alcanzado sin ésta.

Creo que el atraso científico y técnico de nuestros países puede explicarse del mismo modo que se explica por qué los chinos, herederos de más de cuatro milenios de civilización, no crearon la ciencia ni la técnica moderna al par que lo hicieron los bárbaros europeos. Es una cuestión de actitudes e intereses, de valores y de ideología. Ni los chinos ni los españoles valoraban el conocimiento por si mismo, sino solo como instrumento para la acción o para la salvación. El resultado está a la vista: ni los unos ni los otros hicieron mucha ciencia ni, por consiguiente, mucha técnica basada sobre la ciencia.

En los países hispánicos, al menosprecio por la ciencia básica se unió el desprecio por el trabajo manual, propio de villanos, no de caballeros o damas. Los hijos de las familias dominantes rara vez estudiaban ingeniería, y aun menos ciencia. Cuando lo hacían, frecuentaban facultades de ingeniería en las que no se ensuciaban las manos manejando otras herramientas que no fueran el lápiz, la regla T y la regla de cálculo.

El trabajo manual, en taller o en laboratorio, era propio de jóvenes de condición social modesta. Cuando quise inscribir a un hijo mío en una escuela de artes y oficios de Buenos Aires, durante la luna de miel de Perón con la Iglesia, el sacerdote que informo el expediente no lo permitió, alegando que los hijos de buenas familias no debieran aprender artes mecánicas.

Creo, en resumen, que la clave del subdesarrollo científicos y técnico del mundo hispánico es la ideología. Y ésta no cambiará a menos que nuestras escuelas enseñen más ciencia y técnica y lo hagan mejor que hasta ahora, y a menos que se desarrollen las industrias utilizando técnicos nativos y para suplir primordialmente al mercado interno.

3. UN MODELO A EVITAR

Para modernizar nuestras escuelas debemos procurar aprender de aquellos que, como los norteamericanos, rusos y japoneses, lograron modernizarse en el curso de pocas décadas. He dicho 'aprender', no 'copiar', y esto por dos motivos. Primero, ninguna experiencia extranjera puede importarse sin modificaciones, dado que las circunstancias y necesidades no son las mismas. (Como dice mi amigo Heinrich Pfeiffer, "Es handelt sich um kapieren, nicht um kopieren", o sea, se trata de entender, no de copiar.) Segundo, el país al que casi todos miramos para aprender, los EE.UU. de América, ha comenzado una fase de decadencia cultural, en particular científica y técnica, e incluso industrial. Me explicaré.

Hasta mediados de la década del 60 la ciencia y la técnica eran admiradas universalmente, aunque de lejos, en los EE.UU. Un resultado de esta admiración fue el florecimiento de los departamentos de ciencias básicas y de ingeniería en ese país. La guerra de Vietnam, la amenaza del holocausto nuclear, y la creciente conciencia de la degradación ambiental, cambiaron la apreciación popular de la ciencia y de la técnica. Los jóvenes empezaron a culpar a científicos y técnicos de los pecados cometidos por dirigentes políticos y empresariales. Empezó a difundirse el camelo de que la ciencia y la técnica son la misma cosa, y que esta cosa es más perniciosa que beneficiosa. El resultado neto es el aumento del analfabetismo científico-técnico de las grandes masas del norteamericano. En Canadá y Gran Bretaña ocurrió otro tanto.

En los tres casos esta decadencia se ha tornado más pronuncia durante los gobiernos conservadores de los últimos años. Esto ha ocurrido no solo a causa de los cortes en los presupuestos investigación sino también al miedo de la juventud por la ciencia la técnica y a la nueva consigna predicada por los enanos intelectuales y morales encaramados en el poder. Estos no les dicen a jóvenes "Aprended, haced y servid", sino "Enriqueceos como dais y cuanto antes podáis".

La revista *Science*, en su número del 3 de febrero de 1989, dio cuenta de los resultados de dos investigaciones masivas y similares llevadas a cabo por los catedráticos John Durant, de Oxford, y Jon D. Miller, de la universidad Northern Illinois. Según estas investigaciones, solo uno de cada tres británicos adultos sabe que la Tierra gira en torno al Sol y no al revés; solo la mitad de los norteamericanos saben que los humanos descendemos de especies menos desarrolladas, y que el hombre primitivo no convivió con dinosaurios; un tercio de los encuestados creen que la leche radiactiva puede beberse si se la hierve; solo el 12% sabe que la astrología no es una ciencia; y la mayoría creen que los antibióticos destruyen los virus. Dichos investigadores estiman que ci alfabetismo científico-técnico es del 6% en los EE.UU. y del 7% en el Reino Unido. Un año después se publicaron resultados semejantes referentes al Canadá.

El alfabetismo científico-técnico retrocede rápidamente en países que antes estaban a la cabeza, al par que avanza en otros que hasta hace poco marchaban a la cola. Un estudio reciente del Consejo Nacional de Investigaciones de los EE.UU. ubica a Corea del Sur en el primer lugar en conocimiento de matemática en la población escolar, y a los EE.UU. e Irlanda en el último *(Science* del 10 de febrero de 1989). En el número de marzo de 1989 de la influyente *New York Review of Books* el educador E. D. Hirsch (h) informa que en 1970 los jóvenes norteamericanos ocupaban el 7º puesto en conocimientos científicos en un total de 17 países. Hoy han descendido al 14º puesto. Los primeros puestos son ocupados por Hungría, Japón, Holanda, el Canadá anglófono, Finlandia y Suecia.

¿A qué se debe este retroceso de los principales países anglófonos? A múltiples causas. Más arriba menciónanos dos de ellas. Una es la desconfianza de las nuevas generaciones para con la ciencia y la técnica,

a las que yen como fuerzas del mal. Otra es el filisteísmo practicado y predicado por los dirigentes de los gobiernos conservadores. La combinación de las dos causas ha tenido como consecuencia el que en los EE.UU. y el Canadá la mayoría de los estudiantes graduados y profesores en ciencia básicas e ingeniería son extranjeros. Aunque nuestros lideres no han leído a Unamuno, parecen compartir su idea cavernícola de que no vale la pena inventar.

Una tercera causa del analfabetismo científico-técnico es el poco aprecio en que son tenidos los profesores de escuelas elementales y secundarias, en particular los profesores de ciencias. A diferencia de los maestros de mi infancia y adolescencia, los de hoy no son pilares de la sociedad: su status social y sus ingresos son inferiores a los de los conductores de camiones y muy inferiores a los de los contables, oficiales de las fuerzas armadas, psicoanalistas, y brujos. En Norteamérica un profesor universitario de ciencias o de ingeniería gana la mitad que su colega que dice enseñar finanzas. No debiera extrañar que las profesiones científicas y técnicas no atraigan a muchos jóvenes.

Otra causa es la importancia exagerada que los pedagogos, sobre todo en Norteamérica, asignan a la didáctica en desmedro del contenido de las asignaturas. En las escuelas de pedagogía enseñan como enseñar a jóvenes que no tienen qué enseñar. Los egresados de estas escuelas creen que son competentes para enseñar matemática, física o biología pese a que apenas tienen vagas ideas acerca de estas asignaturas. No debe extrañar que las enseñen mal, y que no logren despertar el entusiasmo, o siquiera el interés, de sus alumnos. El resultado neto es que la mayoría de los jóvenes egresan de las escuelas convencidos de que la ciencia y la técnica son tediosas además de sen mal pagadas y de gozar de poco prestigio social. Dada esta creencia ¿por qué habrían de escoger una camera científica o técnica? Y ¿por qué asombrarse de que las facultades de ciencias y de ingeniería crecen a una velocidad menor que las otras, o aún se achican?

Inevitablemente, la disminución del número de egresados de facultades de ciencias y de ingeniería causará una disminución del volumen y de la calidad de las investigaciones científicas y técnicas. Esta disminución aún no se nota en las ciencias, pero ya se advierte en las técnicas. A menos que los gobiernos de los países anglófonos tomen medidas drásticas, como las que tomaron cuando los rusos inauguraron la astronáutica al lanzar el Sputnik en 1957, no logro detener la decadencia y serán sobrepasados por las naciones donde la investigación y la enseñanza científica y técnica aún (o ya) gozan de prestigio y de apoyo.

La moraleja para los países subdesarrollados y de desarrollo medio es obvia: Aprendamos de los gobiernos anglófonos que reforzaron la investigación y la enseñanza de las ciencias y técnicas hace cuatro décadas, pero no de los que toleran su decadencia a la hora actual.

4. COMO RESPONDER AL DESAFIÓ DE FIN DE SIGLO

Casi todos están de acuerdo en que la integración europea es una gran oportunidad para la cooperación internacional y, al mismo tiempo, un tremendo desafió para desarrollarse y, de este modo, no sucumbir a la competencia. La cooperación ayuda a emparejar. La competencia también, a menos que ocurra entre impares, en cuyo caso solo favorece a los ya aventajados. (Recordemos que el libre cambio arruinó, en el curso del siglo pasado, las incipientes industrias de casi todos los países extra-europeos. Por algo el Imperio Británico enarboló la consigna del libre cambio junto con la Union Jack cuando emprendió la conquista del mayor imperio de la historia.)

La gran oportunidad será perdida por los países que, como el Reino Unido, no se están preparando para hacer frente al desafío reforzando sus recursos humanos en ciencia y técnica sino que, por el contrario, siguen decayendo debido a los cortes a los subsidios a la investigación, a la fuga de cerebros causada por dichos cortes, a la exportación de capitales, y a la actitud filistea de sus gobernantes, que miden el grado de desarrollo de un país por la prosperidad de sus clases dominantes.

España y sus ex-colonias aprovecharán la oportunidad si hace frente al desafió en el terreno en que es tradicionalmente más débil: la investigación científica y técnica, así como la enseñanza de la ciencia y de la técnica en todos los niveles. Si el mundo hispánico supera su atraso científico y técnico secular también podrá hacer frente a la competencia de sus nuevos socios en el terreno de la industria, ya que toda innovación

industrial requiere cerebros técnicos originales bien nutridos con conocimientos de ciencias básicas y, sobre todo, curiosos y dispuestos a explorar y experimentar.

¿Qué puede hacerse para reforzar la ciencia y la técnica en el mundo hispánico? Obviamente, es preciso seguir por el camino emprendido por España a la muerte de Franco en los últimos diez años, pero avanzando mucho más rápidamente por él. El gobierno nacional, las comunidades y los gobiernos provinciales han hecho algo, en particular, por formar investigadores, merced a becas y subsidies a la investigación. Pero no ha hecho bastante, porque casi toda la investigación se hace en la universidad, y la universidad española sigue siendo un bastión del tradicionalismo.

En efecto, con pocas excepciones las universidades españolas siguen dominadas por cátedra-tenientes que hacen más administración y política que investigación. Naturalmente, estos catedráticos temen la competencia, y son tan poderosos que han bloqueado la carrera do muchos jóvenes promisorios. También han logrado impedir la introducción de la categoría de profesor invitado o visitante, normal en otros pases europeos y en Norteamérica. La reciente reforma de La ley de universidades no ha modificado esta situación: la universidad española sigue siendo un sistema cerrado en el que ocurren pocas novedades, no tanto por falta de gente con ideas, sino por los obstáculos que se les pone.

Desde luego que el acceso do nuevos profesores, formados en ambientes más abiertos, modernos y activos, contribuirá eventualmente a abrir la universidad española y ponerla a la altura de otras universidades del mundo. Pero este proceso, si prosigue a la velocidad actual, insumirá varias décadas. Mientras no se produzca este cambio habrá que introducirlo fuera de la universidad: en institutos extra-universitarios de investigación, así come en las escuelas primarias y secundarias, institutos, y escuelas dedicadas a la educación do adultos. Echemos un vistazo a lo que puede hacerse en estos terrenos.

5. INSTITUTOS EXTRA-UNIVERSITARIOS DE INVESTIGACIÓN

Los campos de la ciencia y de la técnica que no se cultiven bien en las universidades podían cultivarse en institutos extra-universitarios. El Consejo Superior do Investigaciones Científicas ya tiene a su cargo muchos institutos, casi todos extra-universitarios, y algunos de ellos funcionan bien. Otros no funcionan bien porque están compuestos por personas improductivas heredadas de la época negra. De nada valen edificios, muebles, instrumentos, libros y revistas si no hay investigadores originales e industriosos.

Creo que, si las autoridades del CSIC tuviesen más poder, particular si dispusiesen de una escoba, podrían remozar sus institutos seniles, por ejemplo facilitando la jubilación temprana de su personal improductivo y el ingreso de jóvenes investigadores misarios. Yo ida más lejos: gestionaría créditos para que los zánganos pudiesen abrir bares, criaderos de aves u otros negocios en lo que, seguramente, prosperarían mucho más que en el académico.

Pero estas medidas radicales que sugiero requieren más poder más recursos de los que disponen las autoridades del Consejo, como me lo sugiere ml experiencia personal. Hace unos años el entonces Director del Consejo me pidió que redactase un proyecto de Instituto de Ciencias de las Ciencias y Técnicas. Después de mucho cavilar, consultar y escribir, le elevé un proyecto detallado que ganó su aprobación. Nos entendimos fácilmente porque ambos éramos científicos, optimistas e inocentes. Pero cuando el Director sometió el proyecto a consideración de sus colegas del instituto de humanidades —unidad notable solo por su improductiva— sus miembros se le opusieron resuelta y unánimemente. La amenaza de competencia les despertó de su largo sueño. *Le mort saisit le vif*

Pero volvamos al meollo de la cuestión. Allí donde no existan o no produzcan normalmente institutos universitarios o dependientes del CSIC habría que organizar institutos privados. Estos podrán ser de dos tipos: dependientes de fundaciones o de empresas. En el primer caso podrán gozar de libertad de investigación, y en segundo podrán estar sujetos a emprender investigaciones de posible utilidad para las empresas que los sostienen. (Como veremos más adelante, esto no siempre ocurre.) Creo que en todas partes hace falta institutos de ambos tipos. Ni la universidad ni el CSIC pueden ni querrían hacerlo todo, especialmente cuando la tarea es tan inmensa como lo es la modernización del vetusto sistema científico-técnico español.

España tiene una buena tradición de fundaciones privadas y estatales de apoyo a la investigación. También la ha tenido Argentina desde que un gobierno militar dejó cesante al eminente fisiólogo Bernardo A. Houssay, quien fundó un exitoso laboratorio subvencionado por una fundación privada sostenida por un grupo de industriales. El Dr. Luis F. Leloir, otro premio Nóbel, organizo un laboratorio financiado por la Fundación Campomar, fundado por un industrial textil. Otras dos instituciones privadas argentinas que alcanzaron un nivel internacional fueron la Fundación Barbche y el Instituto Di Tella. Estos institutos privados acogieron a centenares de investigadores que habían sido expulsados de las universidades o que no hubieran podido ingresar en ellas sin perder su dignidad y su libertad académica. Y no fueron asilos, sino centros activos donde reinó la libertad académica y que alcanzaron una reputación mundial.

Aunque es deseable organizar institutos de investigación extra-universitarios cuando fallan las universidades, creo que es preciso tomar dos precauciones. La primera es evitar que un instituto permanezca mucho tiempo alejado de la docencia. Los investigadores deben ejercer la docencia para formar otros investigadores, y las universidades necesitan investigadores que cooperen con ellas aunque no pertenezcan a ellas. Por estos motivos es conveniente que los institutos extra-universitarios formalicen acuerdos con universidades para organizar conjuntamente cursos de posgrado y para que algunos de los trabajos de investigación realizados en los primeros puedan presentarse como tesis de maestría o de doctorado en las segundas. Un buen ejemplo de este tipo de cooperación es el convenio del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas con la Universidad Central de Venezuela.

La segunda precaución a tomar cuando se diseñe un nuevo instituto es no comenzar por edificios, administración y moblaje, sino por gente. Un buen instituto de investigación crece en torno a un líder que suministra experiencia y planes de trabajo, y tiene libertad de escoger sus primeros colaboradores. Si esto no ocurre, se corre el peligro de que el instituto no sea sino un confortable asilo de mediocres. Al fin y al cabo, el único motivo válido para construir un nuevo instituto es la necesidad de disponer de un centro de excelencia en un campo yermo o donde domina la mediocridad.

Hasta aquí hemos tratado problemas relativamente fáciles. En lo que resta abordaremos un problema más peliagudo: el de la reforma de la enseñanza necesaria para entrar en el siglo XXI, aunque sea con algunos decenios de retraso.

6. REFORMA DE LA ENSEÑANZA PARA EL SIGLO XXI

Para ser eficaz, la enseñanza debe reformarse de continuo, ajustándose a los nuevos conocimientos y a las necesidades cambiantes de la sociedad. Por este motivo no conviene legislar en detalle contenido de los planes de estudio ni los métodos de enseñanza, ni conviene que ellos sean los mismos en todas las zonas de un país (Obviamente, esto contradice la tendencia centralizadora y homogeneizadora que caracteriza a los gobiernos de los países latinos como a los totalitarios.) Tanto unos como otros debieran dejarse manos de las autoridades escolares regionales, las que deber trabajar en estrecha colaboración con las escuelas, las que a su vez debieran ser alentadas a experimentar.

Una escuela rígida y dogmática, que no ensaye nuevas asignaturas, nuevos libros de texto, nuevos instrumentos de medición calculo, o nuevas técnicas de enseñanza, no es un centre docente sino de adiestramiento o de adoctrinamiento. Enseñar no es imponer normas de conducta ni transvasar conocimientos. Enseñar es facilitar el aprendizaje, estimular la creatividad, e infundir entusiasmo por la exploración del mundo y de las ideas. En escuela debiera ser un centre experimental y, por lo tanto, sujeto permanentes reformas. (En mi país natal un ministro conservador de instrucción pública, que alcanzó notoriedad como profesor de pedagogía, destituyó a la única maestra primaria que se atrevió a introducir reformas progresistas en la escuela primaria. Obviamente el burócrata no distinguía entre enseñar y adoctrinar.)

En el caso de la enseñanza de las ciencias y técnicas se necesita algo más que el amor por la enseñanza y las innovaciones que se imponen a diana en una escuela experimental. Dado el estado lamentable de la enseñanza de las ciencias y técnicas en casi todo el mundo, es necesario diseñar e implementar una reforma a fondo de la misma, o sea, una revolución pedagógica.

A continuación mencionaré rápidamente algunos de los cambios que creo necesario para poner al día la enseñanza de la matemática, de las ciencias naturales y sociales, y de las técnicas, tanto en el mundo hispánico como en otros lugares, con la advertencia de que algunas de estas innovaciones ya han sido puestas en practica con éxito. Lo que *aún* no se ha ensayado es una reforma tan global come radical, que abarque todos los componentes y todos los aspectos del sistema educacional.

7. PROMOCIÓN DE LA DOCENCIA

Empecemos por los maestros, pues ellos, junto con las autoridades escolares, son el motor de la educación. (Sin buenos maestros ¿de qué sirven los planes de enseñanza?) Una auténtica reforma radical del sistema educacional debiera empezar por:

1) *Mejorar la preparación del personal docente.* Todos los profesores de alguna ciencia o técnica debieran ser especialistas: debieran poseer una formación razonable en la disciplina que enseñan, no solo para poder enseñar bien lo que aprendieron cuando estudiantes, sine también para estar motivados, para mantenerse al día, y para poder transmitir su interés a sus alumnos. Los profesores de enseñanza secundaria debieran tener come mínimo una licenciatura, y los de enseñanza universitaria un doctorado, ya que éste es normalmente garantía de haber hecho, alguna vez, alguna investigación original. Lo que precede no vale para la enseñanza de las artes y oficios, que requieren más pericia manual que conocimientos técnicos y facilidad de palabra. Por ejemplo, un contramaestre mecánico puede enseñar tornería mejor que un ingeniero, o al menos mejor que un ingeniero libresco, como los que suelen producir nuestras universidades.
2) *Mejorar la condición social del docente.* Si creemos sinceramente que no hay democracia sin educación universal de alta calidad, debemos atraer buenos cerebros a la docencia. Y para atraerlos debemos ofrecerles buenas condiciones de trabajo y buenos salaries. En otras palabras, debemos hacer que el docente, sea primario, secundario o terciario, recupere el alto nivel social de que gozaba en las naciones avanzadas, e incluso en algunas naciones hispanoamericanas, entre mediados del siglo pasado y la Segunda Guerra Mundial. En aquella época el maestro rural era, junto con ci medico y el farmacéutico, y a veces también el cura, un pilar de la sociedad. Con frecuencia el profesor secundario era un escritor o científico de fuste. (Ejemplo: Antonio Machado.) Y el profesor universitario pertenencia a la clase media superior y su palabra era escuchada por estadistas y por el público general.
3) *Año sabático para todos los docentes.* Todos los docentes, a todos los niveles, necesitamos actualizarnos diariamente y, de vez en cuando, necesitamos reciclarnos para renovar radicalmente nuestro inventario de conocimientos, o para explotar nuevos campos y, acaso, prepararnos para cambiar de especialidad. Tal renovación radical requiere dedicación exclusiva al menos durante un año. Este es el tiempo mínimo que se necesita para seguir con provecho un par de curses universitarios, Leer publicaciones nuevas, iniciar una investigación, o incluso desligarse de una cliché. Por motivo conviene a todos — docentes, estudiantes y administradores — que todo docente tome un año para estudiar, con goce de sueldo, después de cada seis años de trabajo, o bien un semestre cada tres años.
4) *Intercambio con docentes de otras regiones o naciones.* Ya se sabe que viajar es aprender, y enseñar en tierra extraña es aprender intensamente y de manera memorable. El profesor visitante aprende de sus nuevos colegas, alumnos y vecinos. Los anfitriones se benefician tanto como el huésped, ya que también ellos se enteran de nuevos problemas, resultados, actitudes y hábitos. (Yo tuve que vivir un tiempo en los EE.UU. para poder leer artículos sobre psicología matemática, en Canadá para tomar contacto con la psicología fisiología, y en México para interesarme por los problemas del subdesarrollo.) En cualquier universidad de avanzada la llegada de profesores visitantes es aguardada con más curiosidad que los nuevos trabajos de los colegas. El intercambio de profesores no es tan costoso como podría pensarse, porque los docentes pueden intercambiarse viviendas y salarios, aunque en caso de disparidad de éstos las autoridades debieran suplementarios. Algunas universidades, por ejemplo la de Paris, tienen oficinas que se ocupan de conseguir alojamiento a los profesores visitantes.

8. REFORMA DE LA ORIENTACIÓN DE LA ENSEÑANZA

5) *Aumentar el número de horas dedicadas a la enseñanza de las ciencias y técnicas.* Puesto que la ciencia y la técnica son los motores de la cultura moderna, y que su aprendizaje es más arduo que el de

las demás disciplinas, es preciso aumentar drásticamente, en algunos casos duplicar o triplicar, el número de horas dedicadas ala enseñanza de la ciencia y de la técnica. Hoy día es más importante saber el ABC de la biología evolutiva que recordar los sonetos de Bécquer.

6) *Disminuir el número de alumnos por curso.* Las lecciones magistrales impartidas a centenares de alumnos son tan ineficaces como las prácticas de laboratorio en que los estudiantes deben hacer cola para mirar una preparación microscópica. Es preciso reducir las clases universitarias a 100 o menos, y las prácticas de laboratorio y de resolución de problemas a 30. En las escuelas primarias el número óptimo de alumnos por clase parece ser 20, y en las secundarias muy poco más. Para lograr estas reducciones no siempre es necesario aumentar el número de profesores: puede bastar sustituir las lecciones magistrales por el estudio en clase de buenos manuales, agrupar los alumnos en grupos de tres o cuatro, y aumentar el número de jefes y ayudantes de trabajos prácticos. (Muchos de estos últimos pueden ser estudiantes aventajados que trabajen *ad honorem* para ganar en experiencia y en antecedentes, así como para devolver a la sociedad algo de lo que ésta ha invertido en su educación.) Un profesor con 100 alumnos puede hacerse cargo de 5 o 6 asistentes a quienes instruye directamente.

7) *Multiplicar el número de laboratorios y talleres, y re-equiparlos existentes.* Todas las escuelas primarias debieran tener laboratorios de física, química y biología, así como talleres de carpintería. De hecho poquísimas los tienen, de modo que imparten una enseñanza puramente libresca y tediosa. Cuando existen, los laboratorios y talleres de las escuelas medias suelen ser colecciones heteróclitas y polvorientas que sirven de poco. Incluso muchos laboratorios de enseñanza universitaria son pobres y suelen estar abarrotados de aparatos descompuestos.

Es indispensable que todo alumno primario y secundario haga prácticas de laboratorio y de taller: que adquiera destreza manual, aprenda a medir y estimar errores, practique el método experimental y, si es posible, propongan nuevos diseños experimentales. (Unas pocas escuelas secundarias estadounidenses y canadienses exponen anualmente modestos trabajos originales hechos por sus alumnos, mostrando así que es posible hacer ciencia y técnica a una edad temprana.)

Esto mismo vale, con mayor razón, para los estudiantes universitarios de ciencias y técnicas. Es absurdo pretender formar químicos o biólogos, ingenieros o agrónomos, sin que se ensucien las manos trabajando en laboratorios y talleres. Y es antieconómico mantener laboratorios sin el apoyo de talleres capaces de reparar instrumentos y montar aparatos. Un laboratorio carente de semejante infraestructura se convierte pronto en un museo. (Desde su fundación a principios de siglo, el Instituto de Física de la Universidad Nacional de la Plata tuvo talleres con esa capacidad. La Universidad Autónoma de Nuevo León, en México, tiene un taller que fabrica instrumentos de medición que se usan en la misma universidad y se venden a escuelas secundarias. Pero éstas son excepciones en el mundo hispánico.)

9. REFORMA DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA

8) *Eliminar Los apuntes de clase y mejorar los manuales y las guías de trabajos prácticos.* Aunque Gutenberg inventó la imprenta hace chico siglos, aún hay docentes que se empeñan en competir con los autores de buenos manuales, redactando y en ocasiones dictando sus propios apuntes de clase. Así logran que sus alumnos estudien por notas, a menudo plagadas de errores y en el mejor de los casos ilegibles. De este modo logran también que sus estudiantes no aprendan a estudiar libros ni a consultar revistas.

Las autoridades escolares mexicanas y cubanas resolvieron el problema de la escasez y carestía de buenos manuales de enseñanza primaria encomendando la redacción de excelentes manuales a los mejores especialistas. Y resolvieron el problema de su costo distribuyéndolos gratuitamente. He aquí un buen ejemplo digno de ser imitado. En cuanto a los manuales para la enseñanza secundaria, si no los hay buenos en castellano habrá que traducir manuales extranjeros.

Finalmente, el problema de los manuales de enseñanza universitaria no es tal, porque los hay y en abundancia en otras lenguas. Los estudiantes de ciencias de mi generación estudiábamos libros en castellano, ingles, alemán, francés e italiano. ¿Por qué no exigir a los estudiantes hispanófonos que manejen con soltura por lo menos la lengua internacional de la ciencia, de la técnica y de los negocios, o sea, el inglés? No habrá ningún inconveniente en hacerlo si se lo aprende ala edad en que las lenguas

extranjeras se aprenden al igual que la materna, o sea, entre los dos y los quince años: en los jardines de infantes, las escuelas, y los campos de juego.

9) *Minimizar la memorización.* La importancia de la memorización ha disminuido radicalmente desde que se inventó La palabra escrita y se hizo más lógica y sistemática la manera de pensar. Para recuperar un conjunto de conocimientos olvidados basta consultar la biblioteca. Cuando se trata de un sistema bien organizado, tal como una teoría o un código legal, se le puede reconstruir razonando a partir de sus premisas. Sin embargo, no es esto lo que exige la escuela tradicional: en ella se pide más memoria que capacidad de buscar, investigar y razonar.

Por ejemplo, es común que un niño de escuela primaria sepa recitar las capitales europeas pero no sepa ubicarlas en el mapa y, lo que es peor, ignore qué es una capital. También suele ocurrir que un estudiante secundario o aun universitario sepa repetir formulas matemáticas que no entiende y que, con mayor razón, no sabría reconstruir por sí mismo. (Yo estuve a punto de ser suspendido en geofísica por no recordar una formula y atreverme a decirle al tribunal que yo era capaz de algo mucho más importante, a saber, deducirla, cosa que hice en el momento.)

Es indispensable modificar ese mal hábito medieval, instando a los estudiantes a buscar y reconstruir antes que a repetir como loros. En particular, no exigirnos a los alumnos que en los exámenes se limiten a repetir: permitamos los exámenes a libro abierto y hagamos solamente preguntas claves. En lo posible, reemplacemos los exámenes orales por la redacción de monografías, la resolución de problemas o la ejecución de prácticas de laboratorio o de taller que pongan a prueba la inteligencia, la maña y la laboriosidad. (Yo no he tornado un solo examen oral desde que empecé a enseñar en Canadá hace más de un cuarto de siglo.)

10) *Maximizar los trabajos prácticos y los proyectos.* El aprendizaje de cualquier tema exige la ejercitación. Por este motivo, todas las asignaturas debieran incluir la realización de trabajos prácticos, y casi todas también la realización de proyectos especiales. (Cuando propuse esto en la Facultad de Filosofía y Letras de Buenos Aires, hace más de tres décadas, casi todos mis colegas se escandalizaron. Uno de ellos pregunto con sorna: "¿Trabajos prácticos en todas las asignaturas, incluso en metafísica?" Respondí que sí, especialmente en metafísica. La propuesta se aprobó y la cosa funciona bien hasta que la Facultad fue intervenida por un gobierno militar.)

Tanto los trabajos prácticos como los proyectos especiales son de dos tipos: puramente conceptuales (como en matemática y en filosofía) o de laboratorio, taller o campo. La diferencia entre un trabajo práctico y un proyecto es ésta: la ejecución del primero solo requiere conocimientos ya adquiridos y puede hacerse en minutos u horas. En cambio, la realización de un proyecto requiere búsqueda bibliográfica, planeación, redacción de un informe, *y* quizá largas horas en el laboratorio, taller o campo. El trabajo práctico es dirigido, el proyecto da libertad y, con ésta, iniciativa y responsabilidad.

No se crea que solo los estudiantes universitarios avanzados pueden encarar proyectos: éstos pueden encomendarse ya a partir del 3er. año de la escuela primaria, como lo he visto de cerca en una escuela primaria mexicana. Y es sabido que los estudiantes prefieren ejecutar proyectos a resolver ejercicios rutinarios. ¿Por qué no pues, no tenerlos todo el tiempo ocupados con algún proyecto? ¿qué no darles la oportunidad de que aprendan por si mismos y habitúen al trabajo en equipo? ¿Por qué no encomendarles tare a la vez exigentes y agradables en lugar de darles todo el tiempo que quieran para mirar televisión? Hay un único motivo para hacerlo, y es la creencia de que la función del maestro no es el aprendizaje de manera agradable, sino instruir de manera desagradable conforme a la máxima "La letra con sangre entra".

10. LLEGAR AL PUBLICO

11) *Centros ("museos") de ciencia* y *técnica.* Una manera de despertar el interés de niños y jóvenes por la ciencia y la técnica es ofrecerles la oportunidad de visitar centros de ciencia y técnica. Hay dos tipos de centro: el museo y el centro participativo, la colección para contemplar y el lugar para aprender

haciendo. El visitante del museo se detiene un rato frente a una vitrina y pronto pasa a otra. Es un espectador que rara vez se emociona y nunca se apasiona, pero a veces se intimida y siempre se cansa pronto. La exhibición de nuevo tipo es dinámica, participativa del tipo "tócame" antes que del tipo "mírame y no me toques". (En ingles suele decirse que es *hands on, not hands off).* Está llena de dispositivos que el visitante pone en marcha oprimiendo un botón, bajando una palanca o pedaleando una bicicleta inmóvil. Estos dispositivos pueden ser máquinas, instrumentos de medición, experimentos, videocasetes, etcétera.

Ejemplo 1: El visitante monta una bicicleta fija y pedalea; el pedal acciona una dinamo que alimenta un televisor en circuito cerrado, el que muestra la imagen del visitante en acción, primero borrosamente, luego con nitidez. **Ejemplo** 2: El visitante oprime una palanca que inicia un proceso químico en ci que intervienen reactivos de diferentes colores; al cabo de un tiempo el producto de la reacción se recoge en un frasco y es analizado; sobre una pantalla aparecen los resultados del análisis y las ecuaciones de la reacción. **Ejemplo** 3: El visitante oprime un botón que produce una leve descarga eléctrica en el centre de rabia de un gato, o de placer de una rata; el visitante observa la reacción del animal, y ye en una pantalla un esquema del circuito nervioso que él mismo ha activado.

Las ventajas del centro active sobre la colección estática son obvias:

a) El visitante no se aburre ni distrae;
b) El visitante aprende y recuerda con facilidad porque participa, y al hacerlo hace intervenir no solo sus centres cognoscitivos sine también los afectivos;
c) Al participar, el visitante no se intimida sine que se siente en su casa y se anima a seguir un rato más;
d) Al regresar a su hogar o a su escuela puede ser que consulte a otras personas o tome un libro o una revista para seguir aprendiendo sobre los temas que más le han llamado la atención.

12) *Criticar el pensamiento mágico dentro y fuera del aula.* Pese a los grandes avances científicos y técnicos, el pensamiento mágico sigue predominando sobre el crítico. Por ejemplo, en ocasiones creemos que habremos de conseguir algo con solo desearlo fervientemente; invocamos a deidades o a potencias infernales; bendecimos o maldecimos; deseamos buenos días o buena suerte; interpretamos sueños como nos parezca; consultamos a brujos o psicoanalistas; creemos y propalamos rumores fantásticos; tocamos madera y cruzamos los dedos; y jugamos a la lotería aún sabiendo que la probabilidad de ganar el "gordo" es mucho menor que la de morir atropellado.

El pensamiento mágico no solo es efecto de una educación tradicional. A su vez es un obstáculo a la adquisición del hábito del científico o técnico, que son críticos. El supersticioso puede aprender fragmentos de ciencia o de técnica pero lo hace de modo supersticioso, no entice. (Mi amigo Muhrad Wahba dice de sus colegas profesores universitarios de ciencias que son a la vez fundamentalistas islámicos: "Aprenden formulas científicas como si fueran suras del Koran".) Esta gente puede dominar una técnica especial pero no el método científico; puede aplicar recetas pero no inventarlas. Puede ser útil bajo la dirección de un investigador o diseñador original, pero no puede concebir ideas o experimentos científicos, ni diseños originales, porque su imaginación no tiene vuelo, sus conocimientos sólidos son menguados y no constituyen un sistema coherente, carece de capacidad critica, y confía más en la tradición que en la exploración.

¿Qué hacer? No debemos quedarnos de brazos en nombre de la amplitud de miras y la tolerancia, sine combatir activamente la superstición y la seudo-ciencia en todas las oportunidades: éste es el mayor servicio público que pueden prestar los profesores de ciencia o técnica dentro y fuera de la escuela. Las oportunidades se presentan a diario. Cuando se demuestra un teorema, se descorazona la adivinación y el tanteo al azar, y se estimula la búsqueda metódica de las premisas, la deducción rigurosa y el control del resultado. Cuando se enseña el principio de conservación de la energía se critica las creencias de que algo pueda salir de la nada, y de que es posible mover cosas a distancia con el solo poder de la mente. Cuando se estudia biología evolutiva se critica el creacionismo. Cuando se estudia psicología se critica la idea de que la mente es un ente separado del cerebro. Cuando se habla de enfermedades mentales se critica las psicoterapias infundadas e infructuosas. Cuando se comenta la

noticia más reciente sobre la aparición de ovnis se critica la credulidad y la industria de la noticia sensacional. Cuando se habla de medicina se critica la homeopatía, la quiropráctica y demás prácticas no científicas. En resumen, toda vez que se enseña una ciencia o una técnica se tiene la oportunidad de criticar las especulaciones seudo-científicas o seudo-técnicas correspondientes.

Pero esto no basta. Ya que los medios de comunicación masivos son los principales canales de circulación del conocimiento y del seudo-conocimiento, es conveniente que científicos y técnicos colaboren en ellos popularizando conocimientos genuinos y desenmascarando el charlatanismo. Es verdad que en general en el ambiente académico el periodismo científico y técnico no están bien vistos, tal vez porque algunos profesores no hacen más que periodismo. Pero habría que respetar y alentar a quienes, además de hacer buena investigación o enseñanza, se las arreglan para hacer buen periodismo, pues de este modo ensanchan el salón de clases o el laboratorio hasta cubrir toda una región.

13) *Contrarrestar la embestida "posmoderna" contra la lógica, la ciencia y la técnica.* Desde que Heidegger y otros seudo-filósofos emprendieron su cruzada contra la razón, y especialmente contra la ciencia y la técnica, las librerías europeas y norteamericanas han sido inundadas por publicaciones que denigran lo más noble de la modernidad: la racionalidad teórica y práctica. Estos autores no critican los males uses de la técnica; en particular, Heidegger aplaudió la guerra que emprendió su partido nazi, el que se valió de la técnica más avanzada de su época. Los existencialistas, hermenéuticos, desconstructivistas y otros, incluyendo a Feyerabend, Rorty e incluso algunos wittgensteinianos, critican la confianza en la razón y la búsqueda de la verdad, así como la creencia en la realidad del mundo exterior. Embisten contra el núcleo de la ciencia y de la técnica.

Todo eso, que pasa por "posmoderno", es en realidad bastante viejo: viene de los escépticos radicales y de los místicos, de los idealistas subjetivos y de los pragmatistas. Lejos de ser revolucionario, es parte de la ideología reaccionaria, por alentar el reemplazo del pensamiento critico por el pensamiento mágico, la actitud crédula y la admiración por la retórica vacía. No en vano el blanco favorito de los oscurantistas de moda es Descartes, el primer filosofo moderno y que, por añadidura, también fue eminente científico y creía en la posibilidad de alcanzar la verdad objetiva.

Si queremos evitar que esa seudo-filosofía "posmoderna" paralice los cerebros de los estudiantes y les desanime a emprender carreras científicas o técnicas, debemos contrarrestarla, criticándola dondequiera que levante cabeza (perdón, quise decir 'pie') y mostrando que solo la ciencia puede comprender el mundo y solo con ayuda de la técnica fundada sobre la ciencia podremos mejorar el mundo. Pero este tema merece un párrafo aparte.

14) *Intensificar la investigación, enseñanza y popularización de las ciencias y técnicas.* El gusto por la ciencia o por la técnica, y por el pensamiento riguroso en general, pueden cultivarse enseñando algo de filosofía, sociología e historia de las ciencias o de las técnicas. Esto puede hacerse de dos maneras: impartiendo curses y conferencias formales, y haciendo comentarios al margen de la enseñanza de temas científicos o técnicos.

Por ejemplo, al examinarse una teoría atómica moderna se puede recordar su raíz antigua, así como el lugar que ocupaba en una cosmovisión naturalista. También puede recordarse que la atomística moderna nació a favor de la química, la que a su vez fue fuertemente estimulada por la naciente industria química, pero inhibida por la filosofía positivista. Al estudiarse la ingeniería genética puede recordarse que ésta nació en los laboratorios de genética pura, y que las expresiones 'información genética' e 'instrucción genética' no sen sino metáforas sustituibles por la expresión 'estructura del material hereditario'.

A los estudiantes suele interesarles los problemas de estos tipos, y los docentes que ponen alguna atención a ellos pueden enriquecer notablemente sus exposiciones y hacerlas más amenas. Por lo pronto, dejan de repetir doctrinas simplistas tales come el inductivismo, el operacionalismo, el deductivismo y el sociologismo, y sugieren una concepción más moderna, sistémica y dinámica de la cultura y de la centralidad de la ciencia y de la técnica, así como de sus relaciones con las humanidades.

15) *Intensificar la educación de adultos.* No demos por sentado que todos los adultos son alfabetos. Incluso en los EE.UU. se estima que uno de cada cinco adultos es analfabeto funcional. Ni confiemos en que los conocimientos que adquirimos hoy nos servirán toda la vida, porque en un mundo que cambia tan rápidamente como el nuestro la esperanza de vida de la mayoría de los conocimientos científicos y técnicos es solo do unos 5 años. (No es que la verdad no exista, sino que suele ser aproximada y reemplazable por una mejor aproximación, o bien por una verdad más pertinente.) Por estos dos motivos es preciso intensificar la educación de adultos.

En realidad, el aprendizaje debiera ser una ocupación vitalicia, y la educación continua debiera ser un derecho (y un deber) humano, porque solo quien no cesa de aprender puede adaptarse rápidamente a los cambios que ocurren sin cesar dentro y fuera de sí mismo. Quien deja de aprender se aburre y se convierte en un estorbo. El acceso a la educación es un derecho humano y no debiera ser monopolio del Estado sino asunto de todos. Debiera ser asunto de familias, empresas, sindicatos, clubes, partidos políticos, universidades y bibliotecas populares, etcétera.

Permítaseme recordar una experiencia en este campo. Cuando ingresé en la universidad, en 1938, fundé la Universidad Obrera Argentina. Los alumnos de esta escuela privada sin fines de fuero eran obreros que, a la salida de su trabajo, asistían a seis horas semanales de clase, pagando una matricula mensual equivalente de un salario diario. En su sexto año de existencia, al ser clausurada por la dictadura militar de turno, la UOA tenia unos 1000 alumnos. Estos estaban inscriptos en cursos de mecánica, metalurgia, electrotecnia, química industrial, dibujo técnico, historia del movimiento obrero, economía, legislación del trabajo, etc. La escuela tenia no solo aulas sino también laboratorios y talleres. En ella enseñábamos unos *50* profesionales, técnicos, contramaestres y estudiantes universitarios. Ha habido escuelas similares en Londres, Paris, New York, México y algunas otras ciudades. ¿Por qué los universitarios españoles e hispanoamericanos no organizan universidades obreras, seguramente más útiles que la oratoria y la intriga política dentro de los recintos universitarios?

11. LLEGAR AL PODER POLÍTICO

16) *Educar al gobernante.* La enorme mayoría de los políticos no tienen la más pálida idea acerca de la ciencia o de la técnica. Suelen ser o han sido abogados, empresarios o dirigentes obreros. En el mejor de los casos son ex-ingenieros, en el peor economistas limitados al libro de texto, sea clásico, sea marxista. (El ministro con un pasado científico, como el español Javier Solana, es un mirlo blanco). El único gobernante argentino quo comprendió la importancia de la ciencia fue un maestro de escuela, Domingo F. Sarmiento. Pero de eso hace más de un siglo.

Si queremos que los estadistas comprendan el puesto que ocupan la ciencia y la técnica en una sociedad moderna y democrática, es preciso que los científicos y técnicos intenten educarlos. Para lograr esta finalidad es preciso organizar grupos de presión y esclarecimiento *(lobbies)* que propongan iniciativas constructivas y criticas a las autoridades de todos los niveles. También ayuda el meter caballos do Troya. Algunos en calidad de parlamentarios, y otros adscriptos durante un tiempo a comisiones parlamentarias como consultores. El Congreso de los EE.UU. tuvo un representante de ese tipo, que fue muy eficaz, y algunas de sus comisiones acogen a científicos o técnicos que pasan allí un año sabático interactuando con parlamentarios.

17) *Democratizar* y *descentralizar el sistema educacional.* La centralización y uniformidad que acompañaron la implantación do la enseñanza primaria universal, obligatoria y gratuita introducida por los gobiernos liberales a mediados del siglo XIX fueron progresistas en su tiempo. Establecieron estándares pedagógicos elevados para su época y vencieron la resistencia de los conservadores.
Hoy día las cosas han cambiado de raíz. El crecimiento de la población general, la urbanización y el aumento del número de anos do escolaridad han causado una explosión de la población escolar a todos los niveles. A su vez, este aumento del número de alumnos ha abarrotado las escuelas, sobrecargado las tareas de los docentes, y tornado más rígida e impersonal su relación con las autoridades escolares, y la relación de éstas con el ministerio de educación. La centralización y la uniformidad han dejado de

ser virtudes Para convertirse en factores de mediocridad y de tiranía burocrática. Esta tiranía sofoca la iniciativa local y, en particular, todo intento de innovación pedagógica.

Si queremos una reforma educacional radical debemos alentar una mayor autonomía de las escuelas y una participación más intensa de maestros, padres e incluso alumnos en ci gobierno de la escuela. Dentro de la escuela la autoridad máxima debiera ser la dirección, no el ministerio. El director debería ser un líder, no *un* burócrata. Y debería ser un demócrata, no un autócrata: debiera escuchar atentamente a todos los interesados, y debiera delegar poder involucrando a todos los interesados. En resumen, el sistema educacional debiera democratizarse y diversificarse.

Pero, como ya lo advirtiera Aristóteles, la democracia participativa solo puede funcionar bien en comunidades comparativamente pequeñas. Por lo tanto, debe ir acompañada de la descentralización. Esto es, debemos propender a que las autoridades educacionales regionales y locales tengan mayor autonomía; a que las escuelas sobre-pobladas se dividan en grupos de escuelas más pequeñas (aunque ocupen el mismo edificio); y a que los maestros atiendan a un menor número de alumnos. La descentralización incrementaría la participación de todos los interesados, facilitaría el florecimiento del talento, disminuiría el poder de la burocracia, y facilitaría la adaptación de la escuela a las necesidades regionales.

(18) *Duplicar los gastos públicos en educación.* La ejecución de las reformas que acabamos de sugerir exige un aumento masivo del presupuesto educacional, al doble del actual o más. Esto no seria exagerado en el caso de España porque, pese a haber triplicado desde 1960 el porcentaje del PIB (producto interno bruto) que dedica a La educación, llevándolo al 3,2% en 1986, este es el mismo nivel al que están Angola, Bangladesh, Benin, Brunei, Ecuador, Ghana, Madagascar, Malí, y otros países del Tercer Mundo y aún del Cuarto. En cambio Barbados *(5,7%),* Canadá (7,4%), Cuba (6,2%), Chile (5,2%), EE.UU. *(5,3%),* Guayana (8,0%), Honduras (5,0%), Jamaica *(5,6%),* Nicaragua (6,1%), Panamá *(5,5%)* y Venezuela (6,6%), por no citar sino a países americanos, gastan bastante más que España, relativamente a lo que producen, en educar a la gente. (R. Leger Sivard, *World Military and Social Expenditures* [Washington DC: World Priorities, 1989j).

No creo que sea irrealista proponerse que, al comenzar el siglo XXI, España dedique a la educación la misma fracción de su PIB que hoy le dedican Cuba, Guayana, Venezuela, Malasia, Swaziland o Zinlbawe, sobre todo teniendo en cuenta que la distensión de las relaciones internacionales permite un ahorro considerable en los gastos militares. Tal vez no sea realista esperar que España gaste tanto como Arabia Saudita o Libia, o sea, el 10% de su (de por si elevadísimo) PIB. Pero aun menos realista es suponer que España podrá integrarse cómodamente en la Comunidad Europea si rió invierte en educación tanto como sus socios más aventajados o como los países escandinavos. (Suecia gasta ci 7,6% de su PIB en educación.)

Por si fuera necesario decir por qué hace falta invertir más en educación, y muy particularmente en educación científica y técnica, he aquí algunos de los motivos. Primero, porque hay mucho atraso por superar. Baste recordar que el mundo hispánico sigue siendo predominantemente un consumidor, no un productor de ciencia y técnica. Segundo, porque toda inversión en educación es una inversión en recursos humanos y, por lo tanto, en crecimiento económico. Basta leer los anuncios clasificados que publican los periódicos españoles para enterarse de que la demanda de personal calificado, de albañil para arriba, es muy superior a la oferta, pese a que España es ci país europeo con mayor tasa de desocupación. (Se estima que la sola industria de la construcción en Madrid sufre un déficit de mano de obra de unas 100.000 plazas.) El país aún está pagando por la expulsión de los obreros y artesanos moros y judíos y por la adopción de la moral del hidalgo, que prefiere morir de hambre a trabajar con sus manos.

12. CONCLUSIÓN

Hay mucho por reformar en las escuelas de todos los niveles y en todos los países, particularmente los que, por un motivo u otro, han permanecido largo tiempo al margen del proceso de modernización. Más aún, no basta una reforma única: se precisa una reforma educacional permanente, porque la ciencia, la técnica y la

sociedad cambian de continuo. En particular, es necesario poner ci acento en la formación científica y técnica, porque la ciencia y la técnica son los motores de la cultura moderna y son las más difíciles de enseñar y aprender.

La enseñanza de la ciencia y de la técnica cumple *tres funciones* cultural, económica y política. Por un lado suple la escasez de investigadores y diseñadores originales. Al mismo tiempo contribuye a que el público adquiera la información y la actitud necesarias para disfrutar de algunas publicaciones en estos campos y le ampare de los charlatanes.

Segundo, la gente adiestrada en alguna ciencia o alguna técnica puede aspirar a desempeñar una función útil, interesante y bien remunerada en empresas industriales y comerciales modernas, o en organizaciones estatales. En una palabra, la educación científica y técnica es una parte importante de la formación de recursos humanos.

Tercero, la democracia auténtica es participativa, y no hay participación competente en el manejo de la cosa publica a menos que los ciudadanos, cualesquiera sean sus ocupaciones en la vida privada, tengan cerebros bien desarrollados y amoblados. Para que el pueblo sea soberano es necesario, aunque desde luego no suficiente, que sea culto. Y ser culto, hoy día, no significa tan solo saber un poco de literatura, historia, geografía, filosofía y política, sino también saber algo de ciencia y técnica, o al menos saber que es bueno saber algo de eso.

Lo dicho no entraña que el cultivo y la enseñanza de la ciencia y de la técnica basten para progresar. La humanidad no saldrá adelante si no enfrenta resuelta y mancomunadamente los pavorosos problemas del armamentismo, la degradación ambiental, el agotamiento de los recursos naturales, la sobre-población, la pobreza, la injusticia social, la opresión política, las discriminaciones de sexo y de raza, la superstición y la intolerancia. Pero para advertir estos problemas y encararlos con inteligencia hace falta muchísima gente capaz de abordarlos racionalmente y de prevalecer sobre los caciques, burócratas y economistas de visión tradicional, sectorial y miope.

Solo los propios científicos, técnicos y educadores se dan cuenta de la enormidad del atraso científico y técnico del mundo hispánico, así como de las reformas a fondo necesarias para superarlo y, por lo tanto, de la magnitud de los recursos humanos y financieros que será preciso invertir a muy corto plazo. Este conocimiento no les otorga un privilegio sino que les impone el deber de tomar la iniciativa para abordar el problema de manera global, constructiva y vigorosa. De este modo podrán contribuir a la integración de España en la nueva Europa, y al regreso de Hispanoamérica, hoy postrada, a la carrera del desarrollo.

CAPITULO 9. OSCURANTISMO EN ESTUDIOS SOCIALES CONTEMPORANEOS

La modernidad nació en el siglo XVII y alcanzo su estado adulto en el XVIII. Este fue el Siglo de las Luces o Ilustración. Es posible que siempre haya habido iluministas y oscurantistas. Pero no fue sino en el siglo XVIII que se hizo un esfuerzo sistemático por constituir una ideología iluminista que guiase intelectualmente a un poderoso movimiento cultural y político que hubo de efectuar una profunda transformación social progresista en Occidente. Ese fue el siglo de la revolución industrial y de las revoluciones norteamericana y francesa, del comienzo del laicismo y del liberalismo, así como de la deificación de la razón y la exaltación de la ciencia, la técnica y la industria. Fue una época de progreso y optimismo. Fue un segundo Renacimiento. La reacción y el pesimismo vinieron más tarde.

Hoy estamos tan lejos del Siglo de las Luces como éste lo estaba del primer Renacimiento. Hemos hecho enormes progresos, pero ya no podemos creer en el progreso automático: si queremos progresar debemos trabajar duro y combatir a los enemigos del progreso. Más aún, debemos reconocer que el progreso ha sido parcial: que ha tenido un concomitante destructivo. Enfrentados a las armas nucleares, la sobrepoblación, la degradación ambiental, al rápido agotamiento de los recursos naturales no renovables, a la persistencia de la explotación colonial, al empobrecimiento del Tercer Mundo, a la concentración de las riquezas en pocas manos yen pocas naciones, a la producción de basura cultural en escala industrial, y a la reciente resurrección del fascismo y del racismo, seria necio seguir creyendo en el progreso automático en todos los frentes.

Sin embargo, seria aún más necio, e incluso suicida, creer que estamos condenados a la regresión, y que la civilización moderna se encamina fatalmente a su extinción. En particular, seria necio y suicida abandonar la confianza en nuestra capacidad de rediseñar el futuro para asegurar la supervivencia de la humanidad con ayuda de la ciencia, de la técnica, y de una moral humanista y generosa. Sin embargo, en nuestros tiempos "posmodernos" se ha puesto de moda rendirse a la desesperación y acusar a la razón, en particular la ciencia y a la técnica —en lugar de acusar a nuestros valores y a nuestros lideres— por el trance en que nos encontramos.

El "pos-modernismo" es la última ola del romanticismo. Está de moda en parte porque las ilusiones y promesas de mi generación no han sido cumplidas, yen parte porque es la puerta ancha. En efecto, la flojera es más fácil que el rigor, y la inacción es más fácil que la acción. Además, el irracionalismo es favorecido por las fuerzas más reaccionarias, las que medran con la ignorancia y la falta de voluntad para atacar los problemas sociales de manera racional y realista. Como dijera Isaac Asimov, es mucho más fácil y menos peligroso condenar la ciencia y la técnica que rebelarse contra el orden social: lo primero solo exige ignorancia y no pone en peligro la libertad personal ni, aun menos, la vida.

El rechazo actual del iluminismo está de moda pero no es original. En efecto, la Contra ilustración siguió los talones de la Ilustración, fue resucitada hace menos de un siglo, triunfó brevemente con el nazismo, y renace ahora con los nombres del "pos-modernismo", "contracultura", y "nueva era". Hace dos siglos el romántico Herder exclamaba: "No estoy aquí para pensar sino para ser, sentir, vivir". Entre 1925 y *1945* los nazis intentaron remitologizar la sociedad moderna, reemplazando el culto de la razón universal por el culto de la sangre y la tierra. Hoy día millones de jóvenes escuchan a Skid Row, uno de los grupos roqueros de metal pesado, cuya consigna es "si piensas hiedes" *("If you think you stink").*

A continuación examinaremos la reacción "posmoderna" en el campo de los estudios sociales. (Digo 'estudios sociales' y no 'ciencias sociales' porque la ciencia involucra la razón.) Sin embargo, comprenderemos mejor esa reacción si la ubicamos en su contexto histórico.

1. PECULIARIDADES DE LA ILUSTRACIÓN

Las palabras clave de la Ilustración fueron *naturaleza* y *humanidad, razón y ciencia, libertad* e *igualdad, felicidad y utilidad, trabajo y progreso.* La razón ocupaba el centro de esta constelación: si los seres humanos aprendiesen a pensar y actuar racionalmente, el resto seguiría automáticamente. Los pensadores del Siglo de las Luces —*los philosophes*— se veían a sí mismos como portadores de la antorcha de la razón y exploradores de un mundo anteriormente envuelto en las tinieblas medievales.

Para caracterizar la Ilustración baste mencionar la *Encyclopédie* (obra comenzada en 1751), la Declaración de la Independencia Americana (1776), y la Declaración de los derechos del hombre y del ciudadano (1789), así como las obras de pensadores tan diversos como Locke y Hume, Voltaire y Condillac, Montesquieu y Condorcet, Diderot y d'Alembert, Buffon y Lavoisier, Helvétius y d'Holbach, Quesnay y Smith, Beccaria y Bentham.

La Ilustración fue toda una ideología: una visión del mundo natural y social, un sistema de valores y un orden del día político. (Por algo casi todos estos autores figuraron largo tiempo en el *Index librorum prohibitorum*, y su lectura estaba prohibida en España, Portugal y sus colonias.) La Ilustración fue la primera ideología moderna y comprensiva. Estaba situada en el tiempo entre dos ideologías igualmente comprensivas: el tomismo y el marxismo.

La ideología iluminista puede condensarse en el Decálogo que sigue:

1) Confianza en la razón (que en un momento de la Revolución Francesa culmino en el ridículo culto a la Diosa Razón).
2) Rechazo del mito, la superstición y en general la creencia infundada a dogma.
3) Libre examen y secularismo, así como apoyo al deísmo (en contraste con el teísmo), el agnosticismo, o incluso el ateismo.
4) Naturalismo (por oposición al súper-naturalismo), en particular el materialismo.
5) Cientificismo: adopción del enfoque científico en el estudio de la sociedad así como de la naturaleza.
6) Utilitarismo (contra la moralidad religiosa así como contra el deontologismo laico).
7) Respeto por la artesanía, entusiasmo por la industria y reverencia por la máquina (al punto de que la Mettrie concibió al hombre como una maquina).
8) Modernismo y progresivismo: desprecio por el pasado (con excepción de la Antigüedad clásica), critica de los defectos y vicios del presente, y confianza en el futuro.
9) Individualismo junto con libertarismo, igualitarismo (en alguna medida), y democracia política (excepto para mujeres y esclavos).
10) Universalismo o cosmopolitismo (por ejemplo, derechos humanos y cívicos, así como educación gratuita y obligatoria, para todos "los hombres libres").

Algunos de estos principios forman parte de una cosmovisión, otros son juicios de valor, y los restantes forman parte de un plan para cambiar la sociedad de raíz.

Aunque la ideología de la Ilustración fue un sistema coherente, algunas personas adoptaron solo parte de ella. Por ejemplo, los déspotas ilustrados de Europa y algunos patricios americanos, tanto en el Norte como en el Sur, adoptaron los componentes filosóficos pero no los políticos de la ideología iluminista. En particular, combatían el oscurantismo pero no luchaban por la emancipación social. (Muchos de ellos eran dueños de esclavos o de siervos de la gleba.) En cambio, los filósofos y pensadores políticos románticos rechazaban los diez principios iluministas: eran reaccionarios en toda la línea.

2. LA PRIMERA CONTRA-ILUSTRACIÓN

El romanticismo, poderoso movimiento cultural que abarco un cuarto de siglo a cada lado del año 1800, es visto habitualmente como una reacción contra la Ilustración y la Revolución Francesa, así como contra las invasiones napoleónicas. Esto fue, sin duda, en lo que respecta a la filosofía y a la política. Pero el romanticismo fue más que una reacción: también hubo un arte romántico. Y el romanticismo fue extraordinariamente original y rico tanto en literatura como en música. Más aún, apenas fue contaminado por la filosofía o la política.

Es necesario, por lo tanto, distinguir tres venas en el romanticismo: la artística, la filosófica y la política. El arte romántico fue filosófica y políticamente neutro, la filosofía romántica fue oscurantista, y la política romántica fue conservadora o reaccionaria. Un puñado de ejemplos aclarará este punto.

Rousseau, considerado a menudo como el primer romántico, fue políticamente muy avanzado pero filosóficamente oscurantista por exaltar el sentimiento sobre la razón y por sostener que la ciencia ejercía una influencia perniciosa sobre las costumbres. En cambio Heine, Beethoven y Shelley fueron artísticamente románticos pero estaban imbuidos de la cosmovisión y la filosofía política ilustradas, e incluso simpatizaron con la Revolución Francesa. Goethe y Blake eran políticamente progresistas pero anti-intelectualistas y, en particular, desaprobaron la ciencia de su tiempo. Mucho más cerca nuestro, casi todos los ideólogos de la Nueva Derecha son racionalistas, en tanto que la Nueva Izquierda, así como los movimientos Verde y Feminista, están plagados de irracionalistas, en particular enemigos de la ciencia y de la técnica.

Habiendo distinguido las tres venas del romanticismo — la artística, la intelectual y la política — en lo sucesivo nos limitaremos a la central, por ser la más o menos pertinente a nuestro tema. El romanticismo intelectual, a diferencia del artístico y a semejanza del político, es una reacción contra la filosofía y el sistema de valores de la Ilustración. Es idealista o irracionalista (en particular intuicionista), así como anti-científico y tecnófobo. En resumen, el romanticismo intelectual es tradicionalista y anti-modernista. Sus consignas son de la forma "Retorno a X".

El núcleo del romanticismo intelectual fue la filosofía idealista de Fichte, Schelling, Hegel, Herder y Schopenhauer. Aunque muy diferentes entre si, estos cinco filósofos enseñaron la prioridad y superioridad de lo mental sobre lo material, se opusieron a la eclosión científica y técnica de su tiempo, e intentaron contrarrestar el proceso de desmitificación que Comte, Marx y Weber consideraron el sello de la modernidad.

Los filósofos románticos identificaron la lógica con la ontología (o teoría general de la realidad). Esta confusión les dio piedra libre para especular acerca de la realidad, a punto tal de que a menudo confundieron la ficción con la realidad. Quisieron reemplazar la ciencia natural —matemática y experimental— por la filosofía natural, verbal y especulativa. Y pretendieron sustituir la naciente ciencia social por la filosofía social, en particular la filosofía de la historia y del derecho.

En el campo de la ética y de la filosofía política los románticos propusieron reemplazar el individualismo burgués por el holismo o colectivismo. (En cambio los poetas y músicos románticos eran individualistas e inconformistas.) Por último, la prosa de los filósofos románticos era notablemente oscura y pomposa. Fueron ellos quienes inventaron el truco de hacer pasar el absurdo por profundidad. Este truco fue perfeccionado en nuestro siglo por los fenomenólogos, existencialistas, hermenéuticos y des-constructivistas.

Al igual que lo que ha sucedido con otras corrientes intelectuales, en este caso hubo un buen número de casos fronterizos. Uno de ellos fue Immanuel Kant. Fue tan ilustrado como se podía serlo en la más atrasada de las provincias prusianas. (Imagínese un Kant, en la misma época, en Extremadura, Yucatán o Tucumán.) Sentía profundo respeto por la ciencia (aunque apenas la entendía) y era universalista, cosmopolita y pacifista en un medio provincial y militarista. Pero, debido a su idealismo filosófico y a su intuicionismo, a su insistencia en los limites de la razón, y a su dogma de que la psicología y el estudio de la sociedad jamás podrían tornarse científicos, Kant preparó el advenimiento de la filosofía romántica alemana.

El marxismo fue otro caso de contaminación de la Ilustración por el romanticismo. Marx y Engels se consideraron a sí mismos como continuadores de la Ilustración y de la Revolución Francesa. Esto lo fueron en varios respectos importantes. En efecto, fueron importantes investigadores sociales, empujaron al liberalismo hacia la izquierda (con entusiasmo característicamente romántico), fueron casi materialistas, y escribieron con claridad excepto cuando se trató de la dialéctica. (Ellos inventaron la receta: "Cuando no comprendas algo, di que se trata de un ejemplo de dialéctica").

Desgraciadamente para la causa del socialismo, Marx y Engels aprendieron de Hegel algunas lecciones que viciaron su sistema filosófico. Una de ellas es la ontología dialéctica, según la cual todas las cosas son unidades de opuestos, y la oposición, "contradicción" o conflicto es la fuente de todo cambio. Otro legado hegeliano fue la identificación de la lógica con la ontología, lo que les mantuvo alejados de la incipiente revolución lógica, al mismo tiempo que estimulo algunas de sus especulaciones sobre la realidad.

Un tercer legado hegeliano fue el holismo o colectivismo, o sea, la tesis de que el todo determina a las partes. En particular, la persona estaría a merced de los sistemas sociales y de las fuerzas históricas. Una

consecuencia del holismo es la creencia en que los individuos y los movimientos sociales solo pueden acelerar o retardar los procesos históricos, los que serian inevitables. Otra consecuencia es que los derechos serian muy secundarios al deber de someterse a la "necesidad histórica". Esta es la raíz filosófica de los principios de la supremacía del Estado y de la dictadura del "proletariado" (léase "elite" o "partido").

Creo que el legado de Hegel recogido por el marxismo fue oscurantista y favoreció la eventual solidificación del marxismo en un dogma desconectado de la ciencia y la filosofía "burguesas", lo que ciertamente traiciono la tradición iluminista. Sin embargo, el grueso de la doctrina marxista fue anti-romántico. (En cambio, el neo-marxismo, en particular el marxismo stalinista y el estructuralismo marxista a menudo exageraron la vena romántica en Marx y Engels, en particular el hocus-pocus dialéctico y el descuido de la contrastación empírica. Recuérdese que, según la ortodoxia Leninista, toda derrota del "proletariado" se interpreta como resultado de una explicación incorrecta de la doctrina.) Por eso podemos esperar el salvataje de algunos ingredientes del marxismo, en particular aquellos que armonizan con la Ilustración. Entre estos se encuentra el ideal de la sociedad sin clases. Al fin y al cabo, una de las principales consignas del actual primer ministro británico, John Major, ha sido "Por una sociedad sin clases".

3. LA SEGUNDA Y TERCERA OLAS ROMÁNTICAS

La segunda ola romántica vino casi un siglo después de la primera. Fue iniciada por Wilhelm Dilthey, el padre de la hermenéutica filosófica, y Friedrich Nietzsche, el nihilista que llegó a ser él filosofo favorito de Hitler y de Heidegger. Otros miembros destacados de la segunda ola fueron Heinrich Riekert (el mentor filosófico de Max Weber), Henri Bergson, Hans Vaihinger, e incluso William James durante su etapa filosófica, el pragmatista que fuese tachado de utilitarista romántico. Los neo-hegelianos Croce y Gentile (el colaborador de Mussolini) se unieron más tarde.

Esta fue una colección heterogénea. Algunos eran intuicionistas, otros idealistas, otros escépticos radicales, y otros pragmatistas. Pero todos ellos compartían la desconfianza por la razón, en particular la lógica formal y la matemática, y en general la desconfianza por la ciencia o al menos por el programa cientificista. Casi ninguno de ellos se interesó por la contrastación empírica, y algunos de ellos sostuvieron que debemos prescindir del concepto de verdad. Por añadidura, casi todos ellos también fueron antidemocráticos.

La tercera ola romántica se superpuso parcialmente con la segunda. Comenzó a principios de siglo con la fenomenología, fue seguida por el existencialismo, y culminó en el "pos-modernismo" y en el movimiento anti-científico y anti-técnico de nuestros días. Algunos de los nombres más conocidos de este complejo movimiento son Edmund Husserl y Martín Heidegger, Oswald Spengler y Jacques Ellul, Georg Lukács y Louis Althusser, Albert Camus y Jean-Paul Sartre, Karl Jaspers y Hans-Georg Gadamer, Michel Foucault y Jacques Derrida, Thomas S. Kuhn y Paul K. Feyerabend, Clifford Geertz y Harold Garfinkel, Barry Barnes y Bruno Latour. (Para una antología representativa de este movimiento, véase Kearney, compil. 1986.)

Aunque muy diferentes entre si, estos autores comparten todos o casi todos los siguientes rasgos característicamente románticos:

a) Desconfianza por la razón y, en particular, por la lógica y la ciencia;
b) Subjetivismo: la doctrina según la cual el mundo es nuestra representación;
c) Relativismo gnoseológico: negación de la existencia de verdades universales o trans-culturales;
d) Obsesión por el símbolo, el mito, la metáfora y la retórica; y
e) Pesimismo: negación de la posibilidad del progreso, especialmente en el campo del conocimiento.

Casi todos los neo-románticos escriben una prosa imprecisa, a menudo impenetrable, lo que es otra característica romántica. (Recuérdese el desprecio que sentía Nietzsche por "la ofensiva simplicidad estilística" de John Stuart Mill, así como la manía de Heidegger y sus imitadores, por ejemplo Derrida, por construir oraciones ininteligibles y por lo tanto intraducibles.)

Más aún, estos autores no se interesan por problemas morales y, por consiguiente, no ofrecen una ética propia: predican, ya el individualismo moral (egoísmo), ya el colectivismo moral (conformismo). Por último,

temerosos de que se los tome por premodernos, algunos de esos escritores se llaman a si mismos *pos-modernos,* idiotismo éste que cuadra al irracionalismo. (Para dos visiones contrastantes del pos-modernismo véase Featherstone, compil. 1988 y Harvey 1989.)

En este caso, lo mismo que en el caso del primer romanticismo, hay autores fronterizos. José Ortega y Gasset fue uno de éstos. Por un lado, exaltó la "razón vital", a la que juzgaba superior a la razón a secas, y admiró y propagó la fenomenología incluso el existencialismo. Por otro lado Ortega promovió la cultura general y el cultivo de la ciencia y de la técnica, y escribió una prosa diáfana. (Más aún, fue uno de los muy contados filósofos que comprendieron la diferencia entre la ciencia y la técnica. Tan convencido estaba de la importancia de la técnica que impulso a su hijo, el eminente periodista y editor Pepe Ortega Spottorno, a estudiar agronomía.) Los discípulos de Ortega quedaron marcados por esta ambigüedad. Solo José Ferrater Mora logro, luego de arduos trabajos, desembarazarse de todo rastro de irracionalismo y espiritualismo.

El caso del mexicano José Vasconcelos fue similar. También él fue un gran empresario cultural que hizo mucho por elevar el nivel cultural de su país. Pero al mismo tiempo, acaso como reacción contra el positivismo oficializado durante la dictadura de Porfirio Díaz, propago el intuicionismo; y al final de su vida simpatizo con el fascismo.

Hasta la década del 60 la influencia del neo-romanticismo quedo confinada a Alemania, Francia y sus esferas de influencia cultural. Las principales corrientes intelectuales en el mundo anglosajón y sus esferas de influencia cultural habían sido iluministas, en particular pro-científicas y pro-técnicas. El grueso de la comunidad académica mundial estaba comprometido con el pensamiento critico; y fuera de los países ex-comunistas también lo estaba con la política liberal o aun progresista. El legado de la Ilustración se daba por descontado; tan es así, que la mayoría de los estudiantes ya no eran capaces de ubicarla históricamente.

Mas aún, se sostenía insistentemente, incluso en países donde escaseaban el agua potable y los lápices, y donde la ciencia y la técnica solo se encuentran en algunos libros, que vivíamos en la Era Espacial y la Era del Ordenador. Se nos decía que la nuestra es la sociedad pos-industrial, movida por el conocimiento más que por el trabajo. Finalmente, el crecimiento económico casi continuo de los países industrializados entre 1950 y 1970 —conseguido en gran parte a favor de petróleo escandalosamente barato— sugería que "nosotros" (o sea, la quinta parte de la humanidad) habíamos alcanzado la era de la abundancia y de la alta calidad. En resumen, estábamos por inmigrar en el país de Cucaña.

Una extraña combinación de prosperidad con guerra cambio todo eso en los EE.UU. y Europa a partir de mediados de la década de 1960. La prosperidad de la clase media erosionó la moral del trabajo y facilitó el hedonismo y el egoísmo. Emergió la llamada "generación yo". La guerra de Vietnam, y más tarde la aceleración de la carrera armamentista, se trataron muchos de los fondos destinados a sufragar programas sociales liberales. Además, comenzó a formarse una plétora de graduados universitarios que no encontraba trabajo.

Un gran sector de la población se desilusionó e incluso enajenó (o "alienó", como suele decirse imitando al francés y al inglés). Muchos estudiantes y jóvenes profesores, especialmente en los EE.UU., Francia y la R. F. Alemana, empezaron a cuestionar el sistema de valores dominante y la ideología concomitante, particularmente cuando enfrentaron el servicio militar o la desocupación. Se tornaron receptivos a ideas y estilos de vida alternativos. Se difundieron los narcóticos y el irracionalismo, perfectos consortes.

A partir de mediados de la década de 1960 el neo-romanticismo de origen alemán y francés fue importado en el medio académico anglo-americano. Su influencia se intensificó no solo entre los críticos literarios y los filósofos sine también entre los estudiosos de la sociedad, en particular los antropólogos y sociólogos.

Los estrechos vínculos entre esta nueva ola oscurantista y la política totalitaria fueron encubiertos para fines de consume en el nuevo mercado. Por ejemplo, H. G. Gadamer, J. Derrida, G. Vattimo, P. Aubenque y otros "posmodernos" insultaron a Víctor Farias (1989) por documentar la entusiasta militancia nazi de Heidegger y los orígenes oscurantistas de su seudo-filosofía.

Muchos creyeron que la rebelión contra la razón era una rebelión contra el “sistema” o “régimen”, come si la lógica y la ciencia básica estuviesen contaminadas ideológicamente, cuando de hecho el irracionalismo es un eficaz medio de opresión, por embotar la inteligencia y la evaluación criticas.

Pasemos ahora a examinar la influencia del neo-romanticismo sobre los estudios sociales en tiempos recientes. Nos limitaremos a la llamada teoría critica, la sociología fenomenológica, la etno-metodología y la hermenéutica. Estas cuatro escuelas rechazan el enfoque científico —en particular el objetivismo inherente al mismo—, consideran la ciencia como un mito o ideología más, y se caracterizan por su pensamiento acrílico y su estío hermético. Postergamos nuestro examen de otra escuela neo-romántica, la sociología constructivista relativista de la ciencia, al próximo capitulo.

4. TEORÍA CRÍTICA O ESCUELA DE FRANKFURT

La llamada teoría critica, sucesora de la escuela de Frankfurt, es una variedad de la sociología “humanística”, filosófica o de sillón, al estío de la que se practicaba en el siglo pasado. (Para una antología representativa véase Arato & Gebhardt, compils. 1978.)

La teoría critica se caracteriza por su critica del capitalismo y, en rigor, de todos los tipos de orden social; por negar la distinción entre ciencia y técnica, así como entre éstas y la ideología; por denunciar la ciencia como sirvienta del poder político; por rechazar el positivismo, el racionalismo y el cientificismo; por invocar repetidamente a la trinidad Hegel-Marx-Freud; por exigir que las ciencias sociales abandonen el estudio objetivo de la realidad social y se pongan a cambiarla; y por una prosa latosa, pesada y opaca carente de argumentos lúcidos, de formulas matemáticas y de datos estadísticos. Esencialmente lo mismo vale para los estructuralistas y pos-estructuralistas franceses, en particular Louis Althusser y Michel Foucault.

No examinaremos la critica de la escuela de Frankfurt al capitalismo, pues deriva esencialmente del marxismo. Atenderemos en cambio a algunos de los ingredientes filosóficos de la teoría critica.

- En primer lugar esta escuela, al igual que el marxismo, adopta la dialéctica hegeliana: no duda que todas cosas son unidades de opuestos, y que la fuente de todo cambio es la “lucha de los opuestos”. No dilucida los términos clave ‘opuesto’ y ‘lucha’, y pasa por alto todas las excepciones a la “ley” de que la “contradicción” (oposición) es el motor del cambio. En particular, deja de la de la producción, el intercambio, la cooperación, el cambio demográfico, y la innovación técnica, ninguno de los cuales puede interpretarse correctamente come luchas de opuestos, excepto en el sentido de que a veces (no siempre) lo nuevo se opone a lo viejo.
- En segundo lugar, los teóricos entices rechazan la racionalidad en todas sus formas, por creer que es la herramienta suprema de la dominación del hombre por el hombre.
- Tercero, los teóricos críticos abrazan al psicoanálisis, sin criticar sus fantasías más descabelladas, mostrando así que son crédulos e incapaces de distinguir la seudo-ciencia de la ciencia. (Para esta distinción v. Bunge 1985, 1991a, 1991b.)
- Cuarto, los autores de marras confunden ciencia con técnica, y por consiguiente no entienden que la ciencia básica no puede usarse directamente come agente del cambio social: que se la necesita para entender la sociedad y solo secundariamente para rediseñarla con fundamento.
- Quinto, los teóricos críticos rechazan la distinción entre ciencia e ideología. En efecto, sostienen que:
  a) Ciencia = Técnica = Ideología capitalista; y
  b) Los sociólogos están necesariamente comprometidos con la defensa o el cambio del orden social (de donde ci adjetivo “critica”). Tachan de “positivistas” a quienes sostienen que es posible obtener un conocimiento objetivo y políticamente neutro de los hechos sociales. En otras palabras, los teóricos críticos igualan la ciencia con el positivismo, haciéndole a éste un favor inmerecido; asimismo, igualan La ciencia social básica con la socio-técnica, transformando a ambas en agitprop.

Entre las dos guerras la escuela de Frankfurt se ocupó, aunque en forma más bien literaria, de algunos problemas sociales auténticos: los males del capitalismo clásico, los crímenes del totalitarismo, la

personalidad autoritaria, y la impotencia del liberalismo. Desempeño así una función ideología útil, aunque modesta, al mismo tiempo que desestimó un estudio científico de esos problemas sociales o psico-sociales.

En tiempos recientes los teóricos críticos han seguido criticando al capitalismo y al totalitarismo en términos generales e imprecisos. Pero se han acercado a la filosofía idealista, en particular neo-kantiana, y no han dicho nada novedoso sobre los problemas más acuciantes del periodo de posguerra, tales como la sobre-población, la degradación ambiental, la carrera armamentista, el abismo Norte-Sur, la estanflación, los conflictos étnicos, la resurrección del fascismo, y el descalabro del llamado "socialismo real". En particular, Habermas (1987) ha desplazado su atención de los conflictos sociales a la llamada "acción comunicativa" — o sea hablar y escribir— tan grata a todo intelectual.

Más aún, al rechazar el enfoque científico de los problemas sociales, el teórico critico cierra el paso a la comprensión de tales problemas y por lo tanto a toda tentativa de resolverlos racionalmente y por lo tanto efectivamente. De este modo, pese a su retórica disconformista, la teoría critica se ha convertido de hecho en una fuerza conservadora, una suerte de válvula de escape académicamente respetable, y una variedad más de oscurantismo. Por añadidura, pese a haber publicado abundantemente durante siete décadas, los teóricos críticos no han dilucidado ningún concepto sociológico clave, no han propuesto hipótesis originales y contrastables, ni menos aún teorías propiamente dichas, o sea, sistemas hipotético-deductivos. En resumen, hoy día la llamada teoría critica no es ni una ni otra cosa. Su único mérito es que es mucho menos oscura y nociva que la fenomenológica, el existencialismo y la hermenéutica.

5. SOCIOLOGÍA FENOMENOLÓGICA

La sociología fenomenológica (Schutz [1932J, 1967, Berger & Luckmann 1967) es hija de la filosofía subjetivista propuesta por Husserl durante el primer tercio de nuestro siglo. (Recuérdese la definición que diera Husserl de la fenomenología como egología, o estudio subjetivo del yo.) Es la contrapartida conservadora de la llamada teoría critica, que acabamos de examinar. Se caracteriza por el espiritualismo (o anti-materialismo) y el subjetivismo, por el individualismo antológico y metodológico, así como el conservadorismo, tanto ético como político.

Los dos primeros rasgos son obvios. En efecto, según la fenomenología, la realidad social es una construcción del sujeto: todos los hechos son "significativos" y por lo tanto deben ser "interpretados" por alguien para que sean tales. Por consiguiente todo lo social es espiritual y subjetivo, o a lo sumo inter-subjetivo, antes que material y objetivo. (En el próximo capitulo examinaremos con más detalle el subjetivismo fenomenológico.)

El individualismo antológico de la fenomenología deriva de su subjetivismo. Todo individuo "interpreta" a otros y a sí mismo, sin enfrentar jamás hechos sociales brutos. Por lo tanto, la tarea del sociólogo es aprehender las "estructuras significativas subjetivas" antes que construir o contrastar modelos sociológicos de sistemas sociales. En particular, debe estudiar la *Lebenswelt* o vida cotidiana de los individuos, en lugar de estudiar sistemas sociales. Por consiguiente debe mantenerse alejado de los grandes problemas sociales, tales como la discriminación sexual o racial, la explotación y la opresión política, el militarismo y el colonialismo. En una palabra, e sociólogo fenomenológico no hace *sociología* propiamente dicha.

El fenomenólogo nos asegura que puede capturar directamente los objetos de su estudio porque éstos son ordinarios: no sobrepasan la experiencia individual. Más aún, el fenomenólogo sostiene que está dotado de la "visión de las esencias", una intuición especial que le permite efectuar una aprehensión inmediata, sin análisis ni argumentación. Por este motivo puede prescindir de las tediosas tareas de buscar hechos, hacer estadísticas, construir hipótesis y pone a prueba. En resumen, la sociología fenomenológica no solo no estudio de los sistemas sociales: tampoco es científica en el sentido corriente de la palabra. Más bien, por ser subjetivista y contrastación empírica, es todo lo contrario de una ciencia auténtica. Precisamente por este motivo la aplauden los enemigos Ilustración.

La ética y la filosofía política de la fenomenología son obvias. Lejos de estar sujeto a limitaciones sociales, tales como obligaciones para con el prójimo, el individuo seria autónomo porque él mismo construiría la realidad social. Por consiguiente no hay por ocuparse de conquistar o ampliar las libertades.

El sociólogo fenomenológico solo debiera interesarse por el orden social establecido, ya que los seres humanos ansían alcanzar "significado" y orden. Por este mismo motivo el sociólogo fenomenológico debiera pasar por alto los conflictos y, en general, los problemas sociales. El sumo bien social serian la estabilidad y sus concomitantes, el orden y la certidumbre, no el progreso, con sus acompañantes inevitables, ci desorden y la incertidumbre. En resumen, la fenomenología es ética y políticamente conservadora. Por lo tanto no sirve como guía para diseñar ninguna política social que no sea la de "ley y orden". ¿Debe extrañar que Husserl fuese fiel a la monarquía y que Heidegger, su discípulo directo, fuese un fiel servidor del Nuevo Orden hitleriano? ¿Puede sostenerse honestamente que es preciso separar al hombre de la filosofía?

6. ETNOMETODOLOGÍA

La etnometodología (Garfinkel 1967, Geertz 1973) está de moda en la antropología y la sociología norteamericanas. Dada la tendencia mundial a imitar lo peor de la cultura norteamericana, en lugar de aprender lo mejor de ella, es posible que la etnometodología se difunda por doquier.

La etnometodología es fruto de la unión de la fenomenología con el interaccionismo simbólico. A su vez, esta última escuela es una variante tardía de la hermenéutica de Dilthey y de la sociología comprensiva o interpretativa de Weber. Según el interaccionismo simbólico los seres humanos actúan en virtud de los "significados" que para dos tienen las cosas, y estos "significados" emergen en el curso de la interacción social. En resumen, todo lo social seria simbólico. Desgraciadamente, en ningún memento se nos aclara que son esos "significados". (Véase Blumer 1969.)

Los etnometodólogos practican lo que predican los fenomenólogos con referencia a la *Lebenswelt* o vida cotidiana. O sea, observan de primera mane acontecimientos banales de la vida diana, concentrándose en la comunicación verbal y manteniéndose alejados de todas las actividades y cuestiones sociales importantes. Practican la observación participante pero se oponen a la experimentación por motives filosóficos.

Carentes de teorías propias para diseñan e interpretar sus observaciones, la mayoría de los etnometodólogos se complacen en citar oscuras oraciones de fenomenólogos e incluso de existencialistas. Ahora bien, una filosofía anticientífica mal puede inspirar investigaciones científicas. Afortunadamente, en su trabajo empírico los etnometodólogos no hacen use de esas doctrinas. De hecho, cuando hacen trabajo de campo se comportan como positivistas, puesto que pasan la mayor parte del tiempo recogiendo datos que no pueden asimilar por falta de teorías. (Pero si fuesen buenos positivistas no cometerían el error metodológico de denominarse 'etnometodólogos'. En efecto una X-metodología es una metodología de X, no una disciplina sustantiva como la que practican los "etnometodólogos".)

Los etnometodólogos registran en magnetófono y en video "las prácticas detalladas y observables que hacen la producción encarnada [sic] de hechos sociales ordinarios, tales como el orden de atención de una cola, el orden secuencial de una conversación, y el orden de la conducta improvisada pero hábilmente incorporada [sic]" (Lynch, Livingston & Garfinkel 1983 p. 206). Traducción: Los etnometodólogos registran hechos observables de la vida cotidiana.

Los dates recogidos de esta manera son huellas audibles o visibles dejadas por individuos que, presumiblemente, se comportan deliberadamente (aunque no necesariamente con inteligencia). Esta es la única clave de que disponen los etnometodólogos, ya que carecen de teorías para explicar qué motiva a las gentes a actuar come lo hacen. La práctica del etnometodólogo no difiere de la del empirista y, en particular, de la del psicólogo social conductista. En resumen, se comporta come un positivista aun cuando se complace en criticar al positivismo, al que confunde con el enfoque científico.

Solo la jerga retorcida del etnometodólogo sugiere un contacto intimo con sus mentores filosóficos. Por ejemplo, Harold Garfinkel (1967 p. 1) comienza uno de sus libros afirmando que la etnometodología "recomienda" que "las actividades por las cuales miembros [?] producen y administran marcos [?] de asuntos cotidianos organizados son idénticos a los procedimientos que usan los miembros [?] para que esos marcos [?] sean 'justificables' [?]. El carácter 'reflexivo' [?] o 'encarnado' [?] de las prácticas e informes justificativos [?] constituye el núcleo de esa recomendación". ¿Por qué emplear una prosa tan oscura para

describir descripciones ordinarias de la vida cotidiana? sospecha: Para hacer pasar lo banal por técnico y profundo.

No se puede negar el valor de la observación de lo cotidiano, tal como los encuentros y las conversaciones casuales, material favorito de los etnometodólogos. La observación de la vida diaria, práctica común de los antropólogos y psicólogos sociales, es para el investigador científico materia prima que debe elaborar a la luz de hipótesis y con el fin de proponer nuevas hipótesis.

Pero esos datos brutos son de utilidad limitada a menos que los sujetos sean ubicados en sus sistemas o redes sociales, porque solo así podemos explicar por qué se comportan como lo hacen. (En efecto, es harto sabido que cada uno de nosotros se comporta de manera diferente en sistemas sociales diferentes.) De hecho, la etnometodología pasa por alto deliberadamente el contexto macro-social y, por consiguiente, todas las cuestiones sociales de bulto. Esto, combinado con la ausencia de teorías, explica la pobreza de resultados novedosos de la etnometodología.

Veamos como ve la etnometodología la investigación científica (Lynch, Livingston & Garfmkel 1983). Sus hallazgos se reducen a dos, ninguno de los cuales es nuevo. El primero es que la investigación científica involucra "algo más" que lo que especifican los manuales, por detallados que éstos sean. Este "algo más" es el conjunto de suposiciones tácitas y de trozos de *know-how* o conocimiento práctico no declarado. Pero esto ya lo sabían los ingenieros, psicólogos y epistemólogos (por ejemplo, se aprende mejor a manipular instrumentos complicados por imitación que siguiendo las instrucciones de un manual.)

El otro "hallazgo" es que, por elemental que sea un experimento científico, no puede llevarse a cabo sin un mínimo de teoría. Por este motivo un estudiante de química parcialmente paralizado puede ejecutar sus practicas de laboratorio ayudado por un estudiante de etnometodología que, aunque no sabe química, ejecuta las instrucciones del primero. Pero ¿acaso no sabíamos esto antes de que lo "descubriesen" los etnometodólogos? Por algo el estudiante de física, química o biología estudia la teoría pertinente antes de comenzar su práctica de laboratorio. Y si el etnometodólogo comprende finalmente que no hay ciencia auténtica sin teorías, ¿por qué no concibe alguna? ¿Por qué no invita al paralítico vidente a recorrer los caminos montados sobre sus hombros?

Siendo individualistas radicales, y limitándose a observar prácticas de la vida cotidiana tales como la conversación, el rito y el entretenimiento (por ejemplo, la riña de gallos en una remota aldea balinesa), el etnometodólogo admite abiertamente su indiferencia por los problemas de la estructura social y, en general, por todas las cuestiones sociales. Cumple así las recomendaciones de Edmund Hussenl y Alfred Schutz. (Recuérdese la Sección anterior.) Por limitarse a la observación de individuos o pares de individuos, pasando por alto los sistemas sociales, el etnometodólogo, al igual que el sociólogo fenomenológico, ignora la realidad social. ¿Por qué habríamos de considerarlo un científico social si solo estudia hechos triviales, no produce teorías, y escribe en lenguaje opaco?

7. HERMENÉUTICA

Es sabido que la hermenéutica comenzó como interpretación de textos, en particular bíblicos y teológicos. Dilthey pretendió ampliarla a los estudios sociales. Algunos de sus sucesores, en particular Gadamer —acolito de Dilthey y Heidegger—, así como las escuelas francesa e italiana de semiótica general, ampliaron aún más el alcance de la hermenéutica: ven símbolos por doquier.

La tesis antológica de la hermenéutica filosófica es que el mundo, y en particular la sociedad, es un texto. Parafraseando a Berkeley, *ser es ser un escriba o una inscripción*. Ahora bien, si el mundo es el discurso más largo o el libro más voluminoso, se sigue que, si uno desea entenderlo, le bastará escuchar, leer e interpretar. En particular, uno debe "interpretar" la acción humana y tratarla como un discurso o un texto, sujetándola al análisis hermenéutico o semiótico.

La tesis de la filosofía hermenéutica de lo social y de los estudios sociales es que todo lo social es tanto simbólico como intencional. Los hechos sociales serian discursos que deben ser "interpretados" en términos de intenciones, en lugar de ser explicados en términos de causas y accidentes. Esta tesis es muy conveniente

para los bibliómanos, porque pasa por alto todos los factores materiales, en particular los ambientales, biológicos y económicos, cuya comprensión exige el estudio de la realidad social, mucho más difícil que el estudio de textos.

Sin duda, ci comportamiento humano no puede explicarse sin tener en cuenta creencias, intenciones, valuaciones, y decisiones. Tampoco podemos ignorar las convenciones, los símbolos y la comunicación. En suma, el "naturalismo" (o conductismo) es insuficiente en los estudios sociales. Esto no debiera sorprender, porque el ser humano es un animal emocional e intelectual, y en gran medida artificial y simbólico.

Pero esto no implica que los hechos sociales sean como textos y, que, por lo tanto, su estudio sea una actividad hermenéutica. Por ejemplo, la política no es una colección de discursos sino una actividad. Más aún, algunos discursos políticos propiamente dichos, lejos de echar luz sobre esa actividad, la ocultan. (Sin embargo, entre los intelectuales franceses se ha puesto de moda el llamar *discours politique* a la política incluso la enfermedad y la medicina serian discursos.)

Según el cientificismo, que confeso desvergonzadamente, los propósitos símbolos y todo lo relacionado con ellos puede y deben ser estudiado objetivamente en lugar de "interpretárselo" arbitrariamente. Por ejemplo, cuando se "interpreta" cierta acción humana como motivada por el miedo o la valentía, la codicia o la generosidad formamos hipótesis. Más aún, si procedemos científicamente procuraremos que estas hipótesis ("interpretaciones) sean contrastables con hechos. Más aún, las pondremos a la prueba de los hechos, o al menos esperaremos que alguien lo haga.

Procediendo de esta manera, es decir, aplicando el método científico, podemos esperar encontrar algunas verdades acerca d algunos hechos sociales. Es así como los antropólogos, sociólogos otros estudiosos de lo social pueden jactarse de haber hecho numerosos descubrimientos, en tanto que los hermeneutas no han producido sino enunciados programáticos, banalidades y falsedades.

A semejanza del pitagorismo, el cabalísimo y el psicoanálisis hermenéutica filosófica trata a todas las cosas como símbolos otras. (Un personaje de la novela de Umberto Eco, *El péndulo, Foucault*, afirma que el pene es un símbolo fálico) la tesis simbolista, de que todo es símbolo de alguna otra cosa, es insostenible, por involucrar un regreso al infinito. En efecto, si *A* simboliza a *B*, a su vez *B* simboliza a *C*, y así sucesivamente, no habrá tiempo para entender ningún símbolo.

El simbolismo es una regresión al pensamiento mágico. Las distinciones entre símbolo y denotado, hecho y ficción, verdad y error, son características básicas del pensamiento racional. La oración 'El niño flora' no se parece al hecho que describe; en particular, no suena a llanto. Por consiguiente, un análisis intra-lingüístico, por ejemplo, sintáctico o estilístico, no puede revelar qué dice o representa dicha oración.

Ni los seres humanos ni los sistemas sociales tienen propiedades sintácticas, semánticas o fonológicas. Ni siquiera nuestras ideas acerca de las cosas pueden identificarse con sus envoltorios lingüísticos, aunque solo sea porque éstos difieren de una lengua a la otra. En particular, las teorías tienen propiedades lógicas, matemáticas y semánticas, no lingüísticas, ni menos aún literarias. Por este motivo las teorías científicas son construidas y estudiadas por científicos y filósofos científicos, no por semióticos, filósofos lingüísticos al estilo de Wittgenstein, o críticos literarios. Por el mismo motivo los estudiosos de la sociedad no tienen nada que aprender de la filosofía hermenéutica. (Para criticas adicionales ver Ferrater Mora 1990, Bunge 1993.)

8. CONCLUSIÓN

La Ilustración nos legó muchos de los valores básicos de la vida civilizada contemporánea, tales como la confianza en la *razón*, la pasión por la libre búsqueda de la verdad, y el igualitarismo. Desde luego, la Ilustración no nos lo dio todo. (Ningún movimiento social puede dejarlo todo preparado para la posteridad.) Por ejemplo, los iluministas no previeron los abusos de la industrialización ni el consumismo, no insistieron en la necesidad de la paz, exageraron el individualismo, sobreestimaron la competencia, no les alcanzó la imaginación social, y no les importo mucho la suerte de las mujeres iii de los pueblos subdesarrollados. Sin embargo, la ilustración perfeccionó, elogio y difundió Las herramientas conceptuales y morales necesarias para avanzar más allá de sí misma.

En cambio, los fieles de la Contra-ilustración pretenden que atrasemos el reloj en lugar de abordar los problemas de actualidad y seguir adelante. Son bárbaros: desean destruir la cultura moderna mientras siguen gozando de las ventajas técnicas que ella acarrea. Aunque constituyen un contingente heterogéneo, básicamente los "posmodernos" solo difieren entre si por la intensidad de su odio por la razón y la ciencia (a la que identifican con un positivismo que ningún filósofo viviente profesa). No debiera sorprender que no hayan producido ningún hallazgo digno de mención. Ni siquiera han propuesto nuevos errores tan importantes e interesantes que su negación constituiría valiosas verdades. En particular, la contribución de los "posmodernos" a la ciencia social es inexistente.

Los errores, comunes o científicos, pueden ser detectados y corregidos a la Luz de la razón o de la experiencia. Pero, cuando se niega el valor de la razón y de la experiencia, tal corrección se hace imposible, los errores sé perpetúan, y la laboriosa pero excitante búsqueda de la verdad es reemplazada por el disparate barato y la retórica hueca. Lo que es peor, cuando aumenta el oscurantismo corren peligro la libertad y el progreso.

BIBLIOGRAFIA

1. Arato, A. & E. Gebhardt, compils. (1978) *The Essential Frankfiot: School Reader.* Oxford: Basil Blackwell.
2. Berger, P. & I. Luckmann (1967) *The Social Construction of Reality.* ~ London: Allen Lane.
3. Blumer, H. (1969) *Symbolic Interactionism. Perspective and Method.*~ Berkeley: University of California Press.
4. Bunge, M. (1985) *Seudociencia e ideología.* Madrid: Alianza Editorial.
5. Bunge, M. (1991a) A skeptic's beliefs and disbeliefs. *New Ideas us Psychology* 9: 131-149.
6. Bunge, M. (1991b) What is science? Does it matter to distinguish it from pseudoscience? A reply to my commentators. *New Ideas in Psychology* 9: 245-283.
7. Bunge, M. (1993) *Sociología de la ciencia.* Buenos Aires: Siglo Veinte.
8. Farias, V. (1989) *Heideggeryel nazismo.* Madrid: Muchmk Editores. Featherstone, M., compil. (1988) Special issue on Postmodernism *Theory, Culture & Society 5: 195-576.*
9. Ferrater Mora, J.M. (1990) On Mario Bunge's semantical realism. En P. Weingartner & G. Dorn, compils., pp. 29-37.
10. Garfinkel, H. (1967) *Studies in Ethnornethodology* Englewood Cliffs NJ: Prentice-Hall.
11. Geertz, C. (1973) *The Interpretation of Cultures.* New York: Basic Books.
12. Habermas, J. (1987) *Teoría de la acción comunicativa,* 2 vols. Madrid: Taurus.
13. Harvey, D. (1989) *The Condition of Postmodernity.* Oxford: Basil Blackwell.
14. Kearney, R., compil. (1986) *Modem Movements in European Philosophy.* Manchester: Manchester University Press.
15. Knorr-Cetina, K. & M. Mulkay, compils. (1983) *Science Observed.* London: Sage.
16. Lynch, M., E. Livingston, & H. Garfinkel (1983) Temporal order in laboratory work. En Knorr-Cetina & Mulkay, compils., pp.
17. 205-238.
18. Schulejtz, A. ([1932] 1967) *The Phenornenology of the Social World.* Evanston IL: Northwestern University Press.
19. Weingartner, P. & G. Dorn, compils. (1990) *Studies on Mario Bunge´s Treatise.* Amsterdam: Rodopi.

CAPITULO 10. CUATRO TENDENCIAS EN ESTUDIOS SOCIALES CONTEMPORANEOS

El propósito de este capítulo es examinar cuatro tendencias dominantes en estudios sociales y socio-naturales contemporáneos: realismo, subjetivismo, hiperrealismo, e irracionalismo. Antes de aclarar qué entiendo por estos términos, aclararé que por 'estudios sociales' entiendo las llamadas ciencias sociales y las disciplinas mixtas que pueden llamarse socio-naturales por referirse tanto a la sociedad como a la naturaleza. Entre las disciplinas sociales propiamente dichas figuran en primerísimo lugar la sociología, la economía, la politología y la historiografía. Entre las socio-naturales incluyo la psicología social, la demografía, la lingüística, la antropología, la geografía, la bio-economía y la socio-biología. Prefiero hablar de estudios sociales antes que de ciencias sociales, porque el carácter científico de algunos de estos estudios (en particular la socio-biología humana y la economía neoclásica) está por verse.

Por *realismo*, en el sentido filosófico, se entiende la doctrina según la cual el sujeto no crea el mundo sino que lo estudia o altera. El subjetivismo sostiene, por el contrario, que el sujeto, en particular ci investigador, crea los hechos o, al menos, no puede sino ofrecer una visión subjetiva de los mismos. Los subjetivistas niegan, pues, la tesis realista de que es posible y deseable hallar verdades objetivas y universales, aunque sean parciales.

El *racionalismo* es lo mismo que la confianza en la razón. Digo confianza y no fe, porque el racionalista auténtico es critico, no dogmático. Sin embargo, llevado a su extremo el racionalismo es dogmático. En efecto, quien sostiene que la razón no solo es necesaria sino también suficiente para comprender la realidad, niega la relevancia de la experiencia, y resiste toda critica fundada sobre datos empíricos. En este caso, que es el de las teorías de elección racional, puede hablarse de *hiper-racionalismo.* Finalmente, el irracionalismo niega, evidentemente, el poder de la razón para comprender la realidad, y exalta en cambio el sentimiento, la intuición, o incluso la sangre.

1. LA REACCIÓN ANTI-REALISTA

Hasta hace poco casi todos los estudiosos de la sociedad eran realistas: daban por sentada la realidad del mundo exterior y suponían tácitamente que su tarea era describir y acaso también explicar el mundo social de la manera más objetiva posible.

Es verdad que, en sus escritos metodológicos, los neokantianos Georg Simmel yMax Weber criticaban el realismo. Esto era de rigor en el medio académico alemán de su tiempo, dominado como estaba por el idealismo filosófico. Sin embargo, en sus trabajos sustantivos Simmel y Weber se comportaron come realistas. En particular, no inventaron el presente ni el pasado, sino que pusieron en práctica la célebre norma de Ranke, según quien la tarea del historiador es mostrar *wie es eigentlich gewesen ist*, o sea, lo que realmente ocurrió.

Lo que es verdad es que Simmel y Weber no eran naturalistas o, como podemos decir hoy, conductistas. En efecto, sostenían, con razón, que el investigador social debe tener en cuenta la vida interior de las gentes y, en particular, sus creencias, motives, e intenciones. Es verdad que tanto ellos como sus sucesores dijeron que esto les comprometía con el subjetivismo. Pero este fue un error de su parte, ya que en principio se puede ser objetivo acerca de las experiencias subjetivas de los demás. Al fin y al cabo, esto es lo que se propone el psicólogo científico.

También los economistas neoclásicos y sus imitadores en sociología, a saber, los que se llaman a sí mismos "imperialistas económicos", suelen postular utilidades y probabilidades subjetivas. Pero no sostienen que los hechos sociales sean creaciones suyas, ni siquiera que sean convenciones sociales. Lejos de ello, afirman que sus teorías son verdaderas, o sea, que se ajustan a la realidad. Incluso el apriorista Ludwig von Mises, así come su discípulo Friedrich von Hayek, sostuvieron esa tesis. El que hayan errado o no, es harina de otro costal. Lo que nos importa en este memento es que incluso los modelos más extravagantes de la acción humana y de la economía suelen ser ofrecidos come representaciones fieles de la realidad social.

Esta situación empezó a cambiar en la década de 1960, cuando el anti-realismo comenzó a invadir las comunidades de estudiosos de los hechos sociales, así como la filosofía anglo-americana. Este movimiento parece haber tenido dos fuentes, la una filosófica y la otra política. La primera fue una resurrección del viejo idealismo filosófico y al mismo tiempo una reacción contra el positivismo, erróneamente tomado por objetivista. Esta reacción fue regresiva porque, en lugar de limitarse a criticar y superar las limitaciones del positivismo, denuncia su obsesión por la claridad y la contratación empírica. Propuso reemplazar el positivismo por toda suerte de filosofías anticuadas y anticientíficas, tales como el convencionalismo, el ficcionismo, el constructivismo, el intuicionismo, el hegelianismo, la fenomenología, la hermenéutica, e incluso el existencialismo, colmo éste del disparate, del dogmatismo y de la deshonestidad intelectual. Afortunadamente no todos los estudiosos que profesan una de estas filosofías son consecuentes. Por ejemplo, los trabajos de campo de los etnometodólogos, quienes se complacen en citar a Husserl y Heidegger, caen dentro de la tradición pedestre del positivismo y, en particular, del conductismo. (Además, evitan prudentemente todos los problemas sociales que aquejan a la mayoría de las gentes.)

En cuanto a la fuente política del anti-realismo contemporáneo, ella fue la rebelión de la generación de la guerra de Vietnam contra el "sistema" o "establishment". Muchos creyeron, erróneamente, que la ciencia y la filosofía pro-científica eran parte del poder político. Siendo así, el combate contra la ciencia y la filosofía pro-científica fue considerada parte de la lucha contra el poder. Evidentemente, esta posición no solo promueve la ignorancia sino que es suicida, ya que toda acción política exitosa supone que el adversario es real y puede ser conocido. Si el mundo dependiese de mí, solo estaría habitado por mis amigos.

Sea como fuere, procedamos a examinar las filosofías anti-realistas de moda en el ámbito de los estudios sociales contemporáneos, dejando para el final la critica del hipe-racionalismo.

2. SUBJETIVISMO

Un enunciado es *objetivo* o *impersonal* si describe, explica o predice uno o más hechos que ocurren en el mundo exterior (el que, desde luego, incluye los cerebros de otros). Por ejemplo, "la URSS se desmembró en 1990" es un enunciado objetivo, en tanto que desmembramiento de la URSS me alegro (o entristeció, o es subjetivo, puesto que habla tanto de mí como del exterior a mí.

Los estudiosos de la sociedad tratan no solo de hechos objetivos sino también de nuestras "percepciones" de los mismos, de modo que se las ven tanto con hechos y enunciados subjetivos como con hechos y enunciados objetivos. Sin embargo, en la medida en que se ajustan a los cánones de la ciencia, todos sus enunciados, incluso los que se refieren a los enunciados subjetivos de otras personas, serán objetivos. Por ejemplo, un psicólogo social o un politólogo querrá saber si la proposición de que la mayoría de los ciudadanos soviéticos acogieron con alegría el anuncio del desmembramiento de su país, es objetivamente verdadera o falsa.

El subjetivismo sostiene que el mundo, lejos de existir por si mismo, es una creación del sujeto. Esta doctrina propone una explicación barata de las diferencias de opinión y le ahorra a uno el trabajo de poner a prueba sus creencias. Por ejemplo, Breit (1984 p. 20) se pregunta cómo John K. Galbraith y Milton Friedman, dos de los economistas más prestigiosos de nuestro tiempo, pudieron concebir opiniones opuestas sobre la realidad económica, y responde: "no existe un mundo exterior que podamos comparar inequívocamente con las versiones de Friedman y Galbraith. Galbrai~h y Friedman no descubren los mundos que analizan sino que los decretan". Luego compara a los economistas con los pintores: "cada cuál ofrece una nueva manera de ver, de organizar la experiencia", de "imponer orden a los datos sensoriales". En esta perspectiva los problemas de la verdad objetiva y de la diferencia entre la ciencia y la no-ciencia no se presentan. Pero uno se pregunta por qué los gobiernos y el sector privado contratan a economistas, antes que a pintores y poetas, para afrontar los problemas económicos.

(Advertencia: Hayek *[1955]* y otros han confundido el subjetivismo con ci reconocimiento de la existencia e importancia de los sentimientos, las opiniones y los intereses. Un realista u objetivista debiera admitir la pertinencia de los sentimientos, creencias e intereses a la acción social, pero insistirá en que éstos sean estudiados objetivamente. Esta actitud contrasta tanto con el subjetivismo como con el enfoque positivista o conductista del comportamiento humano).

La fenomenología es un ejemplo moderno y obvio de subjetivismo. En efecto, según su fundador, lo esencial de la fenomenología es que es una "egología pura", una "ciencia de la subjetividad trascendental concreta" (Husserl 1931 P. 68). Como tal, es "el opuesto de las ciencias tales como han sido concebidas hasta ahora, o sea, como 'ciencias objetivas" (ibid.). El primer acto del fenomenólogo es efectuar la reducción fenomenológica o *épojé* (puesta entre paréntesis) del mundo exterior. Debe hacerlo porque su "tarea universal" es ci descubrimiento de si mismo como "ego trascendental" (no empírico) (op. cit. p. 183). Una vez que ha fingido que las cosas reales no existen, el fenomenólogo procede a poner al descubierto las esencias de las mismas, mediante una intuición especial, la "visión de las esencias" *(Wesensschau).* El resultado es una ciencia a priori e intuitiva (op. cit., Sección 34). Y esta ciencia no es sino un idealismo trascendental (op. cit. p. 118). Este subjetivismo no es solo gnoseológico sino también antológico: "el propio mundo es una idea infinita" (op. cit. p. 97).

Esta incontrolada fantasía egocéntrica no puede tener sino dos efectos negativos sobre los estudios sociales. Uno es concentrarse en individuos y negar la existencia de sistemas sociales y hechos macro-sociales: éstos serian productos de procedimientos mentales tales como la interpretación y la agregación. El segundo efecto negativo posible de la fenomenología es desviar a los estudiantes de la investigación empírica, atrasando el reloj a la época de los estudios sociales de sillón o "humanísticos". El primer efecto es hacer imposible la ciencia *social;* el segundo imposibilita la *ciencia* social. Por lo menos uno de ambos efectos es evidente en la obra de los sociólogos fenomenológicos (por ejemplo, Schutz 1967, Cicourel 1974) y de los etnometodólogos (por ejemplo, Garfinkel 1967, Geertz 1973).

El subjetivismo tradicional era individualista: consideraba al sujeto cognoscente como un individuo. (Ejemplos: Berkeley, Schopenhauer, y Husserl.) Por consiguiente no podía responder a la objeción de que, si la realidad fuese obra del sujeto cognoscente, debiera de haber tantos mundos como personas, de modo que el consenso inter-subjetivo seria imposible a menos que se agregase la hipótesis teológica de que Dios toma a su cargo la unicidad del mundo.

Esta objeción no molestaría al sociólogo Luhmann (1990), según quien hay tantas realidades sociales como observadores, ya que cada una de ellas seria "una construcción de un observador para otros observadores". Por lo tanto no habría verdades objetivas. Para peor, el individuo solo estaría relacionado con sus propias construcciones. No podría comunicarse: "solo la comunicación puede comunicar". (Recuérdense las frases absurdas de Heidegger: "El lenguaje habla", "*Die Welt Weltet* ["El mundo mundea"], y similares). Evidentemente, el subjetivismo no es conducente a la ciencia social sino al absurdo.

3. CONVENCIONALISMO

El *convencionalismo* es la doctrina según la cual las hipótesis y teorías científicas son convenciones útiles antes que representaciones más o menos verdaderas (o falsas) de los hechos (ver por ejemplo, Barnes 1977, 1983.) El convencionalismo tiene un grano de verdad en la matemática pura, la que es en gran medida una libre creación intelectual. Pero incluso en ella uno distingue las definiciones, por un lado, de los postulados y teoremas por el otro. Solo las definiciones son estrictamente convencionales. Lo demás es, sea premisa, sea consecuencia de postulados y definiciones. (Más aún, las definiciones propiamente dichas, o nominales, tales como "2 = df 1 + 1", son teóricamente prescindibles. Por lo tanto, el ingrediente convencional es mínimo en matemática.)

El convencionalismo radical es evidentemente impracticable en las ciencias de hechos, porque en ellas necesitamos datos empíricos, los que son cualquier cosa menos convenciones. Pero aquí se podría ensayar un convencionalismo moderado, según el cual la elección entre teorías rivales que dan cuenta igualmente bien de los datos es, en definitiva, materia de convención. (Como veremos en la Sección 9, esta fue la tesis del cardenal Bellarmino contra Galileo.) Examinemos esta posibilidad.

Cualquier conjunto de datos empírico puede encajarse en innumerables hipótesis diferentes. Piénsese en los puntos de un plano que representan resultados experimentales: dichos puntos pueden unirse mediante un número cualquiera de curvas. Parecería que la elección entre tales hipótesis rivales es arbitraria; por ejemplo, podríamos elegir la más sendilla de ellas. Esto lleva a igualar la verdad con la simplicidad o, al menos, a

considerar la simplicidad como un test de la verdad (Goodman *1958).* (Para una crítica del simplicismo, ver Bunge 1963.)

¿Es efectivamente así como proceden los investigadores científicos? No. Un investigador preferirá la más simple de todas las hipótesis compatibles con cierto cuerpo de datos, siempre que no sepa nada más acerca del asunto que tiene entre manos. Pero si prosigue su investigación querrá explicar los datos en cuestión en lugar de limitarse a condenarlos. Con este fin buscará y, de ser necesario, inventará hipótesis o teorías más amplías o profundas. Luego comprobará no solo si algunas de ellas se ajustan a los datos conocidos, sino también si predicen nuevos datos. En definitiva, preferirá la hipótesis o la teoría que abarque la mayor cantidad de datos o que tenga el mayor poder explicativo o predictivo, aun si no se ajusta exactamente a los datos originales. Y esperará que una investigación ulterior pueda dar como resultado una hipótesis o teoría aun más poderosa, la que será posiblemente más compleja y se referirá a mecanismos aun más profundos.

Los objetivos cognoscitivos del investigador científico son la verdad y la profundidad, no la simplicidad: el científico es realista, no convencionalista. Por este motivo considera el ajuste (aproximado) a los datos solo como un indicador de verdad. Exige que se cumplan condiciones adicionales, tales como la compatibilidad con una teoría amplia y, en lo posible, profunda (ver Bunge 1982, 1983.) En resumen, el convencionalismo es falso en ciencias fácticas.

El ficcionismo combina el convencionalismo con el pragmatismo. Según el ficcionismo las hipótesis y teorías científicas solo en el mejor de los casos, ficciones útiles. No es que las cosas *sean* así o asa, sino que se presentan *como si* fueran así o asá, y algunas de nuestras ideas obran *como si* fuesen verdaderas (Vaihinger 1920). Esta doctrina contiene un pequeño grano de verdad. En efecto, toda teoría fáctica incluye ficciones, tales como idealizaciones o simplificaciones (los tipos ideales de que hablaba Weber). Sin embargo, éstas no son siempre ficciones puras como las de la literatura fantástica o la pintura surrealista. Tan es así, que solo se las acepta cuando son aproximadamente verdaderas. Cuando no lo son se las perfecciona o rechaza.

El ficcionismo ha sobrevivido en dos doctrinas familiares a los estudiosos de la sociedad. Una es la opinión según la cual las teorías científicas son metáforas antes que representaciones literales de cosas reales (Hesse 1966, Ricoeur 1975). La otra es la metodología de la economía defendida por el apóstol del monetarismo. Según Milton Friedman (1953), las premisas de una teoría no tienen por qué ser verdaderas: solo importaría el que sus consecuencias sean realistas. Pero es sabido que cualquier falsedad implica innumerables proposiciones, verdaderas o falsas. Por consiguiente, si no atuviéramos al ficcionismo, podríamos aceptar axiomas tales como "Los obreros pueden vivir sin comer".

Además del argumento lógico, conocido ya en la Edad Media, los ejemplos siguientes refutan al ficcionismo. Las moléculas de ADN obran como si contuviesen instrucciones para la síntesis de proteínas (pero en verdad no las contienen). Las arañas y los ordenadores obran como si fuesen inteligentes (pero de hecho no lo son). Los sistemas sociales parecen vivos (pero de hecho no lo están). Las empresas se comportan como si tuvieran una mente propia (pero en verdad no la tienen). En todos estos cases se ha propuesto una analogía superficial, se la ha examinado, y ha resultado refutada. En todos estos casos las apariencias han engañado inicialmente y el ficcionismo ha resultado falso.

Los convencionalistas y ficcionistas clásicos eran individualistas metodológicos: sostenían que las convenciones y ficciones son propuestas por el científico individual y luego son adoptadas o rechazadas por sus colegas. En tiempos recientes se ha difundido una suerte de convencionalismo colectivista combinado con ficcionismo, subjetivismo, relativismo, y hermenéutica. Echémosle un vistazo.

4. CONSTRUCTIVISMO SOCIAL

El *constructivismo social*, hoy de moda en la sociología del conocimiento, es un híbrido de anti-realismo y colectivismo. Sostiene que todos los hechos sociales, y tal vez también todos los hechos naturales, son construcciones de "colectivos de pensamiento", tales como una comunidad religiosa o científica. Más aún, "colectivos de pensamiento" diferente sostendrían concepciones del mundo diferentes e incluso mutuamente "inconmensurables", O sea, incomparables. El constructivismo, sea colectivista o individualista, niega la existencia de verdades universales, tales como "2 + 3 = *5*" y "La Tierra es redonda": es relativista (ver

Fleck 1935, Berger & Luck-mann 1966, Bloor 1976, Latour & Woolgar 1979, Barnes 1983, Knorr-Cetina & Mulkay, compils. 1983.)

Los constructivistas confunden sistemáticamente la realidad con nuestras representaciones de la misma: lo explorado con el explorador, descubrimientos con invenciones, hechos con dates, leyes objetivas con enunciados de leyes, e hipótesis con convenciones. No es ésta, por cierto, la manera en que proceden los investigadores científicos. Por ejemplo, a menos que pretenda filosofar, el antropólogo sostendrá que los conceptos de ser humane que figuran en las diversas doctrinas antropológicas son teóricos, pero admitirá que hay seres humanos aun cuando no los observemos ni teoricemos acerca de ellos. Análogamente, el sociólogo admitirá que los conceptos de estratificación social son teóricos, pero sostendrá que las sociedades modernas son objetivamente estratificadas, y que el estudio científico de la estratificación social se propone representarla tan verídicamente como sea posible.

En resumen, todos, con excepción de los empiristas más extremes, concordamos en que los constructos (conceptos, hipótesis y teorías) son construcciones humanas; y solo los subjetivistas sostienen que también los hechos son construcciones. De modo, pues, que mientras el constructivismo *epistemológico* se justifica hasta cierto punto, el constructivismo *ontológico* es redondamente falso e incluso grotesco. Las montañas y los ríos, el nacimiento y la muerte, la salud y la enfermedad, no son construcciones del investigador. Tampoco lo son la crianza de niños, el trabajo, el comercio, la guerra, o cualesquiera otros hechos sociales. Los hechos son hechos, aun los que son producidos a la luz de ideas. Y las ideas son procesos cerebrales, aun cuando sean influidas por circunstancias sociales.

Los constructivistas sociales niegan que el conocimiento científico difiera del ordinario (ver por ejemplo, Latour & Woolgar 1979.) Por lo tanto creen que pueden estudiar una tribu de científicos como si fuese un sistema social ordinario tal como una banda de cazadores o una aldea de pescadores. Niegan que las comunidades científicas desempeñen una tarea extremadamente especializada, la de producir conocimientos *científicos* por procesos que, a diferencia de la caza y de la pesca, no están a la vista. De hecho las diferencias son reales y grandes. Por consiguiente, un lego que visite un laboratorio solo puede observar algunas manifestaciones de los proceses mentales encerrados en los cerebros de los investigadores y sus asistentes. Para el lego los problemas que desencadena la investigación son aun más ininteligibles que los resultados de la misma. Por lo tanto, el lego está condenado a una visión superficial: la del conductista.

¿Cómo podría un constructivista social descubrir que la actividad científica "solo es una arena social", y que un laboratorio no es sino "un sistema de inscripciones literarias", si no está capacitado para entender lo que hacen los investigadores? Y, dada su confusión entre hechos y proposiciones, ¿cómo podría saber cuándo "un enunciado se divide en un ente y un enunciado acerca de un ente" —a cuando sucede el proceso inverso, durante el cual la realidad es "desconstruida" o, en lenguaje ordinario, cuando una hipótesis es refutada? Es sobre la base de semejantes confusiones elementales y préstamos de filosofías anti-científicas que el constructivista social concluye que el mundo no existe independientemente del sujeto cognoscente?. (Para criticas adicionales del constructivismo ver Ferraler Mora 1990, Bunge 1991a, Bunge 1993.)

5. RELATIVISMO

El relativismo epistemológico (que no debe confundirse con la relatividad física) es la doctrina según la cual toda verdad es relativa al sujeto, el grupo social, o el periodo histórico. En otras palabras, no habría verdades objetivas universales.

El relativismo es producto del subjetivismo. En efecto, si la realidad es una construcción, y si los hechos son enunciados de cierto tipo, entonces no puede haber verdades objetivas y menos aún universales. En otras palabras, si no hay hechos en si, independientes del observador, la expresión 'correspondencia de la idea con el hecho' no tiene sentido. Y si no hay verdad objetiva, entonces la investigación científica no puede ser una búsqueda de la verdad. (ver, por ejemplo, Collins 1983.) Este es el núcleo del relativismo epistemológico, que a su vez es parte del escepticismo filosófico radical y del relativismo antropológico.

Los relativistas arrancan de la multiplicidad de teorías rivales, simultáneas a sucesivas, acerca del mismo dominio de hechos. Pero esta multiplicidad, a semejanza de la diversidad de opiniones sobre un asunto

cualquiera, solo muestra que la investigación científica no garantiza la verdad *instantánea, completa y definitiva* Con todo, como lo muestran innumerables tests observacionales y experimentales, a menudo damos con hipótesis *parcialmente* verdaderas. Y, como lo muestra la historia de la ciencia, si una hipótesis es interesante y suficientemente verdadera, estimulara investigaciones ulteriores que podrán dar como resultado hipótesis más verdaderas a profundas. Lo que vale para las hipótesis y teorías también vale, con las debidas modificaciones, para los diseños experimentales. Pese a todo hay progreso científico en ciertos periodos, y ello porque algunas verdades (aunque solo sean parciales) son alcanzables.

En cuanto a la sospecha de que, si un proyecto científico ha sido motivado a torcido par intereses materiales ideológicos, entonces no puede arrojar resultados objetivamente verdaderos, se trata de un ejemplo de la que se ha llamado la falacia genética. Esta consiste en juzgar un trozo de conocimiento par su certificado de nacimiento, y no por el resultado de su contrastación con la realidad. De hecho una proposición puede ser verdadera con independendencia de las motivaciones de la investigación que la ha producido, a puede ser falsa aún si resulta de la más pura de las intenciones. En resolución, el valor de verdad de una idea es independiente de su origen y utilización, y debe establecerse de manera puramente objetiva. Durkheim hizo tácitamente este distingo cuando sostuvo que todas las ideas lógicas tienen un *origen* social (en particular religioso), pero se abstuvo de afirmar que también tienen un *contenido* social.

Los constructivistas-relativistas utilizan el concepto de error pero, puesto que se burlan de la idea de verdad, no definen el error coma desviación de la verdad. De hecho, no la definen de ninguna manera. Sin embargo, algunos de ellos valoran más el error que la verdad. Par ejemplo, Latour (1983 pp. 164-165) nos asegura que los científicos "pueden cometer tantos errores come quieran [...] Cada error es a su vez archivado, conservado y registrado, y hecho fácilmente legible de nuevo. [...] Cuando uno suma una serie de errores, uno es más fuerte que alguien que haya cometido menos errores que uno". Por consiguiente el laboratorio "es un dispositivo técnico para ganar fuerza multiplicando errores" (p. *165).* De modo que, en lugar de avanzar por ensayo y (eliminación del) error, coleccionaríamos errores. ¿Por qué no generalizar este dislate a la ética, afirmando que el hombre es tanto más virtuoso cuando más pecados acumula.?

La controversia científica seria parecida. Según el relativista, todas las controversias científicas serian conceptualmente interminables porque no hay verdades objetivas. Por consiguiente "*incluso en las ciencias mas puras*, si el debate ha de concluir, deberá ponérsele coto por algún media que usualmente no se considera estrictamente científico" (Collins 1983, p. 99). O sea, todas las controversias científicas serian del tipo de las que tuvieron como protagonistas principales a Galileo y Lysenko.

En otras palabras, no habría demostraciones rigurosas, criticas lógicamente válidas, experimentos cruciales, contra-ejemplos decisivos, etc. Solo habría decisiones arbitrarias de la mafia en el poder, o negociación y compromiso final entre facciones rivales. Si el lector sospecha que aquí se está confundiendo investigación con intriga política, tiene razón. En efecto, Latour y Woolgar (1979 p. 237) nos aseguran que "poco se gana conservando la distinción entre la 'política' de la ciencia y su 'verdad'".

En la ciencia que yo conozco se da por sentado que una proposición verdadera en una cultura vale en todas. Si una opinión solo vale para los miembros de algún grupo social, entonces es ideológica o estética, no científica. Aun cuando una idea se origine en un grupo especial, debe ser universalizable para que se la considere científica. A menos que se admita este criterio o indicador de verdad (junto con otros), es imposible distinguir ciencia de ideología, seudo-ciencia, o anti-ciencia. No debe sorprender por lo tanto que los constructivistas-relativistas, empezando por Paul Feyerabend, niegan las diferencias entre ciencia y no-ciencia. (Para más criticas al relativismo, ver Archer 1987, Siegel 1987, Livingston 1988, Boudon 1990, Bunge 1991b, 1992, 1993.)

Con esto terminamos nuestro rápido examen del irracionalismo, y nos disponemos a dar un vistazo a su polo opuesto.

6. HIPER-RACIONALISMO

Al irracionalista se opone el racionalista, quien puede ser moderado o radical (ver, Bunge *1985a.*) El racionalista moderado piensa y obra racionalmente sin negar el valor de la experiencia. El racionalista

radical, o hiper-racionalista, cree que puede comprender la realidad del mismo modo que hace lógica o matemática, o sea, con la razón pura. Aristóteles y Descartes eran racionalistas moderados, mientras que Platón y Leibniz eran racionalistas radicales. Todos los hiper-racionalistas son aprioristas, o sea, hacen caso omiso de la experiencia. Pero la reciproca no es cierta: hay aprioristas, como Hegel y Husserl, que no son racionalistas sino oscuros y por lo tanto próximos al irracionalismo.

En el caso de los estudios sociales, el hiper-racionalista contemporáneo monta, aplica o explica teorías de la elección racional, tales como las teorías de la decisión y de los juegos, y la economía neoclásica. Estas suponen que el objeto de los estudios sociales es el individuo, no el sistema social, y que todo individuo es racional en el sentido económico de la palabra, o sea, que actúa de manera de maximizar su utilidad esperada. Esta clase de razón también suele llamarse 'razón instrumental'. Dc quien la pone en práctica de manera consecuente se dice que es un *homo oeconomicus* (ver por ejemplo, Benn & Mortimore, compils. 1976, Moser, compil. 1990, y las revistas *Theory and Decision* y *Rationality and Society.*)

Al teórico de la elección racional no le interesa poner a prueba la dudosa hipótesis de que todos intentamos maximizar nuestros beneficios esperados. Ludwig von Mises y Paul Samuelson la han declarado verdadera a priori, como las verdades de la lógica. En vista de la enorme cantidad de acciones contraproducentes que todos cometemos, otros estudiosos —en particular Pareto, Weber y Boudon— hablan de racionalidad subjetiva al lado de la racionalidad objetiva. Pero si postulamos la doble racionalidad siempre tendremos razón, a semejanza de los psicoanalistas, quienes, en presencia de un sueño sin contenido sexual obvio, le asignan un contenido sexual latente.

Las teorías de la acción racional han proliferado en todas las ramas de los estudios sociales, acaso porque lo explican todo de un plumazo (ver por ejemplo, Rapoport 1989.) En particular se han multiplicado las aplicaciones de la micro-economía neoclásica a actos sociales de todo tipo, desde la procreación hasta la guerra. La idea es que hay mercados para todo, incluso para el crimen y la religión, y que toda acción es una transacción o intercambio, en ci que cada parte calcula sus costos y beneficios, intentando maximizar sus ganancias (ver por ejemplo, Becker 1976, Coleman 1990, Swedberg 1990.)

También se han multiplicado las aplicaciones de la teoría de juegos. En este caso las interacciones sociales se asimilan a juegos en que los participantes actúan de manera conflictiva o cooperativa, según crean convenirles. También en estas teorías el concepto de utilidad o valor subjetivo es un concepto clave. (B. por ejemplo, Luce & Raiffa 1957, Bueno de Mesquita 1981.)

Todas estas teorías son vulnerables a las criticas siguientes.

- En primer lugar, las ciencias sociales, a diferencia de la biología y de la psicología, no se ocupan de individuos sino de sistemas o redes sociales, tales como la familia, la escuela, el club, el sindicato, la empresa, o el Estado. Estos sistemas, como todo sistema, tienen propiedades (emergentes) de las que carecen sus componentes. Por ejemplo, una empresa industrial esta organizada de una manera que no es dictada por la psicología, y produce lo que no puede producir por si sola ninguna de las personas que trabajan en ella.
- En segundo lugar, la noción de utilidad que figura en las teorías de marras es objetable tanto metodológica como matemáticamente. Lo primero, porque la utilidad de una cosa o una acción es el valor subjetivo que una persona le asigna: por ser subjetivo, es difícil cuando no imposible de evaluar. Para peor, la utilidad esperada, o esperanza matemática de la utilidad, se calcula usando probabilidades subjetivas, o grados de creencia, las que tampoco son objetivamente medibles. Cuando los conceptos clave de una disciplina denotan propiedades subjetivas inescrutables, no hay por qué suponer que sea científica. (También la psicología estudia fenómenos subjetivos, tales como el placer y el dolor, pero lo hacen con ayuda de indicadores comportamentales y fisiológicos objetivos.)
- La objeción matemática a la noción de utilidad es que no está definida (Blatt 1983). En efecto, solo se dice de ella que aumenta con la cantidad de bienes, y que la velocidad de este aumento decrece con dicha cantidad. (O sea, solo se estipula que la derivada primera es positiva y la segunda negativa.) Obviamente, estas condiciones son insuficientes para definir una función matemática, ya que hay una infinidad de funciones que satisfacen dichas condiciones. En rigor,

pues, las funciones de unidad son fantasmagóricas. Esto es muy grave si se tiene en cuenta que los teóricos de la elección racional usan dichas seudo-funciones a troche y moche, calculando sus derivadas y anulándolas para encontrar sus máximos, etc. ¿Qué pensaríamos de un matemático que dijese cosas tales como 'la derivada de algo (o de eso) se anula en algún punto'?

- En tercer lugar, no todas las relaciones sociales son relaciones de intercambio sujetas a las llamadas leyes del mercado. Por ejemplo, los vínculos familiares y culturales no lo son, aun cuando vayan acompañados de intercambios. Más aún, no todos los bienes satisfacen dichas leyes. Por ejemplo, ni los bienes de precios inelásticos —tales como el pan y el agua corriente, ni los bienes públicos, tales como el aire, los parques y los tribunales— satisfacen las llamadas leyes del mercado.
- En cuarto lugar, no es verdad que todos los seres racionales intenten maximizar sus ganancias o minimizar sus esfuerzos. En particular, los buenos empresarios se interesan más por sobrevivir y crecer que por maximizar sus ganancias, y prefieren hacer hoy un negocio satisfactorio a esperar un tiempo indefinido hasta dar un batacazo. (V. March & Simon 1958, Allais & Hagen compils. 1979.)
    a) En quinto lugar, se ha demostrado experimentalmente que, en un gran número de casos:
    b) Las preferencias de los sujetos no son transitivas;
    c) Los sujetos no saben, o no pueden, enumerar los resultados posibles de sus actos, de modo que sus árboles de decisión son incompletos, por lo cual
    d) La suma de las probabilidades de los diversos resultados posibles es menor que la unidad. (V. p. ej. Kahncman, Slovic & Tversky, compils. 1982, Hogarth & Reder, compils. 1986.)
- Sexto, el postulado de la libre elección se cumple raramente, porque todos estamos sujetos a vínculos ambientales, biológicos y sociales, así como a normas morales. En una palabra, nunca somos totalmente libres de elegir lo que nos plazca. Por consiguiente, aun cuando estudiemos decisiones económicas o políticas, no debiéramos ignorar las causas que actúan sobre todo agente, ni el azar que interfiere con todo.

7. EL CASO DEL IMPERIALISMO ECONÓMICO

Examinemos, a la luz de las criticas precedentes, un caso particularmente agudo e interesante de hiper-racionalismo: el llamado "imperialismo económico", o invasión de todos los estudios sociales por la economía neoclásica (ver Swedberg 1990.) Gary Becker, campeón de este enfoque del estudio de todo lo social, lo resume así: "En mi opinión, el corazón del enfoque económico (de los hechos sociales está constituido por el use constante y firme de la combinación de las suposiciones del comportamiento maximizante, el equilibrio del mercado, y las preferencias estables" (Becker 1976, p.5). Becker no se da por enterado del fracaso de la economía neoclásica en describir, explicar, predecir o planear el comportamiento de las empresas, ni de su fracaso como fundamento de la macro-economía. Ignora la existencia de monopolios y monopsomios. Ignora los frecuentes cases de mercados en desequilibrio, tales come los de trabajo y capital. Ignora que la economía neoclásica carece de una teoría del dinero y es incapaz de explicar la estanflación. No le importa que la prosperidad de las economías del centro se logre a costas de la miseria del Tercer Mundo. No le interesan los costos sociales, tales como el agotamiento de recursos no renovables y la contaminación ambiental, resultados de la industrialización incontrolada. Tampoco le interesan las llamadas trampas sociales a las que conduce la maximización de las ganancias privadas. Es posible que, precisamente por no haber logrado resolver problemas económicos importantes, algunos economistas neoclásicos hayan decidido emigrar a la sociología, la politología y otros campos donde el manejo de símbolos, por ficticios que sean, suele causar respeto y temor.

Uno de los trabajos más notables de Becker es su modelo del "mercado matrimonial" (Becker 1976, Caps. 9-11). Sostiene que los adultos buscan pareja al modo en que van de compras: serian consumidores racionales que se proponen maximizar las ganancias y minimizar los costos. El amor, el azar, las redes sociales existentes, las consideraciones morales y las obligaciones no desempeñan ningún papel en este modelo. Quiénes reconocemos la importancia de estos factores no podemos tomar en serio el modelo de Becker. Becker utiliza por doquier funciones de utilidad no definidas, lo cual le permite probar cuanto se le antoja.

Ocasionalmente emplea seudo-funciones adicionales. Por ejemplo, en su modelo de la interacción social, Becker (1976, Cap. 12) postula que la opinión R que de un agente cualquiera tienen otras personas de la misma ocupación puede descomponerse aditivamente en el efecto h del esfuerzo del agente y la opinión *D* que merece a los demás cuando no hace ningún esfuerzo, o sea $R = h + D$. Pero Becker no dice una palabra acerca de las formas de las funciones *h* y *D*, ni acerca de sus dimensiones, ni de la manera de medir sus valores. Por consiguiente los valores de *R* son indeterminados. Esto es "sumar" palabras, no funciones.

Además de ser seudo-matemático, el modelo de interacción social propuesto por Becker es seudo-sociológico, porque solo tiene en cuenta a un individuo, cuyo entono se resume en una sola variable, a saber, la opinión que tienen de las otras personas. En este modelo no figuran parejas, dadas, etc.; sobre todo, no hay interacciones, que son las que hacen y deshacen los sistemas sociales. El modelo es un ejemplo de individualismo metodológico: pasa por alto la existencia misma de sistemas o redes sociales. De las aplicaciones de la teoría de juegos, solo diremos que casi todas ellas tienen el defecto fatal de que los valores numéricos que figuran en estos modelos (más precisamente, en las matrices de "payoff") son inventados, no medidos. Se los inventa para probar la que se quiera: que conviene cooperar o traicionar, donar o robar, armarse a desarmarse. Además, a menudo se supone que prácticamente todos los problemas sociales involucran solo a un par de actores: no se tiene en cuenta los intereses de los individuos relacionados con dichos actores. Por ejemplo, en las aplicaciones a conflictos internacionales solo se hace intervenir a las cabezas de los gobiernos, como si éstos lo decidieran todo por si mismos, sin tener en cuenta los intereses de los aliados, las fuerzas armadas, las empresas ni los electorados. (Para una critica de las aplicaciones polito-lógicas de la teoría de juegos, ver, Bunge 1989.)

Pese a los defectos de todo tipo que hemos señalado, los modelos de elección racional se han puesto muy de moda en el curso de las dos últimas décadas. En mi opinión esta es una tragicomedia. Es una comedia porque los modelos en cuestión son mera acrobacia intelectual carente de rigor matemático y soporte empírico, así como alejada de la realidad social. Es una tragedia porque estos ejercicios ocupan a muchas de las cabezas más racionales en el campo de los estudios sociales. En resumen, el hiper-racionalismo ha fracaso en el campo de los estudios sociales. Ha fracasado no tanto por ser excesivamente racional sino por no serlo suficientemente (al no respetar el rigor matemático) y por no ser realista, es decir, por construir modelos excesivamente idealizados. Pero el tema del realismo merece párrafo aparte.

8. REALISMO

El *realismo* filosófico, u objetivismo, es la doctrina según la cual el mundo exterior (a cada uno de nosotros) existe independientemente de nuestras percepciones, ideaciones y voliciones, y por añadidura puede ser conocido. (ver Bunge, *l985a.)* La primera parte de esta proposición es una tesis ontológica, en tanto que la segunda es gnoseológica. Es posible afirmar la primera y negar la segunda. O sea, uno puede afirmar que los objetos materiales (naturales a sociales) existen independientemente de nosotros pero no pueden ser conocidos. O bien uno puede afirmar que el mundo es inteligible porque lo construimos nosotros mismos, al modo en que inventamos historias y teorías matemáticas.

El realismo se opone al subjetivismo en todas sus formas. En particular, choca con el convencionalismo, el ficcionismo, el constructivismo y el fenomenismo o culto de las apariencias. En cambio, el realismo es compatible con algunas formas moderadas de inmaterialismo, tales como el de Santo Tomás. En particular, es posible ser realista y creer al mismo tiempo que hay ángeles y almas desencarnadas. Por este motivo no hay que confundir realismo con materialismo: el primero es una doctrina gnoseológica, mientras que el segundo es una ontología. (Los filósofos marxistas suelen confundir materialismo con realismo.) Tampoco debe confundirse el realismo con el empirismo o positivismo: éste restringe lo cognoscible a lo que es accesible a los sentidos y, por lo tanto, es parcial o totalmente subjetivista.

La tesis ontológica del realismo puede reformularse como sigue:

Hay cosas en sí. Por consiguiente su compañero gnoseológico puede reformularse así: Podemos conocer las cosas en si mismas (no solo tal como se nos aparecen).

Sostengo que toda investigación científica de un sector de la realidad presupone ambas tesis. Por ejemplo, independientemente de lo que puedan afirmar ciertas divulgaciones de la teoría cuántica, los físicos representan los electrones, fotones y otras cosas imperceptibles como cosas en sí, independientemente de sus efectos sobre observadores o incluso instrumentos de medición. Lejos de ser dogmática, esta afirmación puede demostrarse examinando las ecuaciones que describen tales objetos. En efecto, en ellas no figura ninguna variable referente a observadores ni a sus aparatos (Bunge 1967, 1973). Otro tanto ocurre con las demás teorías científicas: incluso aquellas que se refieren a experiencias subjetivas las tratan como reales y externas al observador y al teórico.

Uno de los principales reparos de que ha sido objeto la economía matemática es que no es suficientemente realista; por ejemplo, que supone competencia perfecta cuando de hecho el grueso de la industria y del comercio mayorista están controlados por oligopolios, así como sujetos a regulaciones estatales. Sin embargo, incluso el economista neoclásico más ortodoxo admitirá que la fantasía tiene limites. Por ejemplo, puede ocurrir que las ecuaciones de precios (o de cantidades) de una economía tengan dos soluciones exactas, una para valores positivos y otra para valores negativos. Puesto que los precios y las cantidades son positivos, el economista descartará las soluciones negativas por irrealistas. O sea, endosará tácitamente el realismo aun mientras juega con modelos extremamente idealizados.

Hay tres variedades de realismo: ingenuo, critico, y científico. El *realismo ingenuo* o de sentido común afirma que las cosas son tal cual las percibimos. O bien no distingue entre la cosa en si de la cosa para nosotros, o bien exige que todo concepto tenga su contrapartida real. En otras palabras, et realismo ingenuo sostiene que el conocimiento verdadero (o el lenguaje en el caso del primer Wittgenstein) "refleja" la realidad.

El realista ingenuo es presa fácil del engaño sensorial y del auto-engaño. Y, puesto que cree en la posibilidad de alcanzar verdades completas y definitivas acerca de los hechos, no puede explicar el error ni el esfuerzo por corregirlo que se hace al construir teorías cada vez más complejas y que contienen conceptos más y más abstractos, así como al diseñar observaciones o experimentos cada vez más refinados. El realismo ingenuo es particularmente inepto para encarar el estudio de hechos imperceptibles, tales como los choques atómicos y la estanflación, que tienen propiedades contra-intuitivas.

Hay dos maneras de reaccionar ante la insuficiencia del realismo ingenuo: rechazarlo de plano o intentar refinarlo. La primera reacción es la anti-realista. El anti-realista arguye que, puesto que los científicos cambian a menudo sus ideas e incluso sus datos, la verdad es inalcanzable. En otras palabras, si la realidad existe, ella es incognoscible. Esta es una reacción primitiva y derrotista. Ignora el hecho dc que el error científico es corregible: que con frecuencia podemos marchar del error a una primera aproximación y de ésta a aproximaciones de orden superior. Más aún, el anti-realismo es irrealista, o sea, falso, porque la finalidad de la investigación científica es explorar la realidad a fin de conocerla. En particular, ¿para qué querríamos contrastar nuestras hipótesis con los hechos a que ellas se refieren si aquéllas no se propusieran representar los hechos? Y ¿para qué querríamos formular propuestas o recomendaciones técnicas si no tuviésemos la posibilidad y la intención de modificar ciertos aspectos de la realidad? A los científicos y técnicos no se les paga para que jueguen sino para que exploren la realidad o ayuden a modificarla.

El *realista critico* admite que la percepción es limitada y que puede ser engañosa, y que la verdad completa es difícil de obtener. Reconoce que la manera en que percibimos las cosas, particularmente en ci dominio de lo social, depende en parte de nuestras creencias y expectativas. Todo esto le inclina a adoptar una actitud critica o escéptica: es falibilista. También comprende que es preciso suplementar o corregir la percepción con la concepción, o sea, la construcción de conceptos, hipótesis y teorías referentes a cosas imperceptibles tales como redes sociales, sistemas monetarios, naciones, y sucesos pasados. Más aún, el realista critico comprende que las teorías científicas no pueden ser isomorfas con sus referentes reales, porque todas ellas contienen:

a) Simplificaciones e idealizaciones, así como
b) Elementos convencionales, tales como unidades, y la elección de escala y de tipo de coordenadas.

En resumen, las teorías científicas contienen constructos carentes de contrapartida real.

El realismo científico es una versión refinada del realismo critico. Además de los postulados antológico y gnoseológico del realismo, afirma:

a) El principio metodológico según el cual la investigación científica, aunque lejos de ser infalible, es el mejor modo de averiguar cualesquiera cuestiones de hecho, y
b) Él articule de fe meliorista, que reza así: la investigación científica, aunque falible, puede darnos representaciones crecientemente verdaderas del mundo. La combinación de estos dos principios puede denominarse *cientificismo*.

(Este significado del término 'cientificismo' es el tradicional; véase por ejemplo Lalande [1938]. En cambio Hayek 11955] ha propuesto la definición no estándar de 'cientificismo' como una "imitación servil del método y del lenguaje de la ciencia". Ser cientificista, en la acepción tradicional del término, no es imitar el enfoque cientificismo sino practicarlo. La imitación de la ciencia se llama 'seudo-ciencia': ver, Bunge 1985b.)

El realismo científico no es una moda filosófica reciente. Fue defendido explícitamente por Galileo y estuvo en el centro de su infame proceso. Como es bien sabido, Galileo sostenía que la astronomía planetaria heliocéntrica o copernicana era verdadera, no solo un instrumento conveniente para hacer cálculos. Esta tesis contradecía al realismo ingenuo, al fenomenismo, al convencionalismo y a la Biblia. El Cardenal Bellarmino, inquisidor de Galileo, adopto la posición fenomenista y convencionalista, defendida anteriormente por Tolomeo, de que la tarea del astrónomo es describir las apariencias y formular predicciones, no descubrir como son realmente las cosas. Sin embargo, la Inquisición no puso presión sobre Galileo para que adoptase el viejo sistema geocéntrico: solo quería que Galileo declarase que las dos doctrinas rivales eran equivalentes por ser ambas compatibles con las observaciones, de modo que la nueva astronomía no refutaba la doctrina geocéntrica ni, por tanto, las Sagradas Escrituras.

De modo, pues, que la Inquisición combatía al realismo científico recién nacido y defendía al fenomenismo y al convencionalismo, traicionando así las enseñanzas realistas de Santo Tomás. (Irónicamente, tres siglos más tarde los positivistas lógicos, en particular Philipp Frank, Hans Reichenbach y Herbert Dingle, repitieron la afirmación de que los dos "sistemas del mundo" son equivalentes.) La Iglesia puso punto final a la controversia teológica, pero el realismo científico fue vindicado científicamente pocos años después. En efecto, la mecánica celeste newtoniana justificó la hipótesis heliocéntrica al mostrar que, puesto que el sol tiene una masa por lo menos mil veces mayor que la de cualquiera de los planetas, éstos realmente se mueven en torno al sol.

El realismo científico es compartido tácitamente por todos los científicos. Si un investigador no fuese realista, se contendría con registrar apariencias y construir teorías egocéntricas o a lo sumo loco céntricas. No haría el menor esfuerzo por explicar las apariencias en términos de entes y procesos ocultos aunque presumiblemente reales. No se tomaría la modestia de poner sus hipótesis a prueba. Tal vez buscaría iluminación en la seudo-ciencia o incluso en la anti-ciencia. Y, si no tuviese confianza en la posibilidad de corregir el error y converger gradualmente a la verdad, el investigador no intentaría mejorar teorías ni diseños experimentales. En resumen, si no se comportara como un realista, el investigador no seria científico.

9. CONCLUSIÓN

Al negar la existencia autónoma del mundo exterior, o al menos la posibilidad de conocerlo objetivamente, el anti-realismo desalienta la exploración científica del mismo. En resumen, el anti-realismo es enemigo de la ciencia. En cambio el realismo no es una fantasía filosófica más: es inherente a la ciencia fáctica y a la técnica. Lo primero porque la finalidad declarada de la investigación científica es explorar la realidad. Y el realismo es inherente a la técnica porque la tarea del técnico es diseñar o rediseñar artefactos realizables o políticas factibles capaces de alterar el ambiente natural o social.

Más aún, la filosofía que adoptamos tácitamente en la vida diaria es realista, aunque de la variedad ingenua. Ello tiene un poderoso imperativo biológico: Conoce tu mundo o perece. Ningún animal complejo puede

sobrevivir a menos que sea capaz de representar correctamente (verídicamente) su ambiente, al menos en algunos respectos. Perecería de hambre a menos que pudiese identificar lo que puede comer, y se perdería a menos que fuese capaz de hacer un mapa de su entorno, localizando en éste a quienes podrían comérselo.

El realismo es pues necesario para la supervivencia animal, así como para entender y alterar el mundo de una manera racional. Si alguna vez hubo animales subjetivistas, murieron jóvenes por estar expuestos a un mundo que negaron, o bien fueron designados profesores de filosofía.

BIBLIOGRAFIA

1. Allais, M. & O. Hagen, compils. (1979) *Expected Utility Hypotheses and the Allais Paradox.* Dordrecht-Boston: Reidel.
2. Archer, M. (1987) Resisting the revival of relativism. *International Sociology* 2: 235-250.
3. Barnes, B. (1977) *Interests and the Growth of Knowledge.* London:
4. Routledge & Kegan Paul.
5. Barnes, B. (1983) On the conventional character of knowledge and cognition. En K. D. Knorr-Cetina & M. Mulkay, compils. pp. 19-51.
6. Becker, G. S. (1976) *The economic Approach to Human Behavior.* Chicago: University of Chicago Press.
7. Benn, S. I. & 6. W. Mortimore, compils. (1976) *Rationality and the Social Sciences.* London: Routledge & Kegan Paul.
8. Berger, P. L. & T. Luckmann (1966) *The Social Construction of Reality.* New York: Doubleday.
9. Blatt, 1. M. (1983) How economists misuse mathematics. En A. S. Eichner, compil., *Why Economics is not yet a Science, pp.* 166-186. Arnionk NY: M. E. Sharpe.
10. Bloor, D. (1976) *Knowledge and Social Imagety.* London: Routledge & Kegan Paul.
11. Boudon, R. (1990a) *L 'art de se persuader des ideés fausses, fragiles ou douteuses.* Paris: Fayard.
12. Boudon, R. (1990b) On relativism. En P. Weingartner & G. Dorn, compils., pp. 229-243.
13. Breit, W. (1984) Galbraith and Friedman: Two versions of economic reality. *Journal of Post Keynesian Economics 7:* 18-28.
14. Bueno de Mesquita, B. (1981) *The War Trap.* New Haven CT: Yale University Press.
15. Bunge, M. (1963) *The Myth of Simplicity.* Englewood Cliffs NJ: Prentice-Hall.
16. Bunge, M. (1967) *Foundations of Physics.* Berlin-Heidelberg-New York: Springer-Verlag.
17. Bunge, M. (1978) *Filosofía de la física.* Barcelona: Ariel.
18. Bunge, M. (1982) *La investigación científica.* 2a. ed. Barcelona: Ariel.
19. Bunge, M. (1983) *Treatise on Basic Philosophy,* Vol. *5: Understanding the World.* Dordrecht-Boston: Reidel.
20. Bunge, M. *(1985a) Racionalidad y realismo.* Madrid: Alianza Universidad.
21. Bunge, M. (1985b) *Seudo-ciencia e ideología.* Madrid: Alianza Universidad.
22. Bunge, M. (1986) *Intuición y razón.* Madrid: Tecnos.
23. Bunge, M. (1989) Game theory is not a useful tool for the political scientist. *Epistemologia* 12: 195-212.
24. Bunge, M. (1991a) A critical examination of the new sociology of science. Part 1. *Philosophy of the Social Sciences* 21: 524-560.
25. Bunge, M. (1991b) *A* skeptic's beliefs and disbeliefs. New Ideas in Psychology 9:131-149.
26. Bunge, M. (1981c) What is science? Does it matter to distinguish it from pseudoscience? A reply to my commentators. *New Ideas in Psychology 9:* 245-283.
27. Bunge, M. (1992) A critical examination of the new sociology of science. Part 2. *Philosophy of the Social Sciences* 22: 46-76.
28. Bunge, M. (1993) *Sociología de la ciencia.* Buenos Aires: Siglo Veinte.
29. Cicourel, A. V. (1974) *Cognitive Sociology: Language and Meaning in Social Interaction.* New York: Free Press.
30. Coleman, J. S. (1990) *Foundations of Social Theory.* Cambridge MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
31. Collins, H. M. (1983) An empirical relativist programme in the sociology of scientific knowledge. En Knorr-Cetina & Mulkay compils. pp. 85-113.
32. Ferrater Mora, 1. M. (1990) On Mario Bunge's semantical realism. En Weingartner & Dorn compils. pp. 29-37.
33. Fleck, L. ([1935] 1979) *Genesis and Development of a Scientific Fact.* Prefacio de T. S. Kuhn. Chicago: University of Chicago Press.
34. Friedman, M. (1953) The methodology of positive economics. En *Essays in Positive Economics* pp. 3-43. Chicago: University of Chicago Press.
35. Garfinkel, H. (1967) *Studies in Ethnomethodology.* Englewoood Cliffs NJ: Prentice-Hall.
36. Geertz, C. (1973) *The Interpretation of Cultures.* New York: Basic Books.

37. Goodman, N. (1958) The test of simplicity. *Science* 128: 1064-1069. Hayek, F. A. (1955) *The Counter-Revolution of Science.* Glencoe IL: Free Press.
38. Hesse, M. (1966) *Models and Analogies in Science.* Notre Dame, Ind.: University of Notre Dame Press.
39. Hogarth, R. M. & M. W. Reder, compils. (1986) *Rational Choice. The Contrast between Economics and Psychology.* Chicago: University of Chicago Press.
40. Husserl, E., ([1931] *1950) Cartesianische Meditationen.* In *HusserIiana: Gesammelte Werke* Vol. 1. The Hague: Martinus Nijhoff.
41. Kahneman, D., P. Slovic & A. Tversky, compils. (1982) *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases.* Cambridge: Cambridge University Press.
42. Knorr-Cetina, K. D. & M. Mulkay, compils. (1983) *Science Observed.* London: Sage.
43. Lalande, A. (1938) *Vocabulaire technique et critique de la philosophie,* 4a. ed. 3 vols. Paris: Felix Alcan.
44. Latour, B. (1983) Give me a laboratory and I will raise the world. En Knorr-Cetina & Mulkay, compils. pp. 141-170.
45. Latour, B. & S. Woolgar (1979) *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts.* London: Sage.
46. Livingston, P. (1988) *Literary Knowledge.* Ithaca NY: Cornell University Press.
47. Luce, R. D. & H. Raiffa (1957) *Games and Decisions. Introduction and Critical Survey* New York: John Wiley. Reimpresión: Dover 1989.
48. Luhmann, N. (1990) *Die Wissenschaft der Gesellschafi* Frankfurt: Suhrkamp.
49. March, J. G. & H. Simon *(1958) Organizations* New York: John Wiley.
50. Moser, P. K., compils. (1990) *Rationality in Action. Contemporary Approaches.* Cambridge: Cambridge University Press.
51. Olson, M. (1971) *The Logic of collective Action* 2a. ed. Cambridge MA: Harvard University Press.
52. Rapoport, A. (1989) *Decision Theory and Decision Behaviour.* Dordrecht-Boston: Kluwer.
53. Ricoeur, P. (1975). *La métaphore vive.* Paris: Ed. du Seuil.
54. Schutz, A. ([1932] 1%7) *The Phenomenology of the Social World.* Evanston IL: Northwestern University Press.
55. Siegel, H. (1987) *Relativism Refuted: A criticism of Contemporary Epistemological Relativism.* Dordrecht-Boston: Reidel.
56. Swedberg, R. (1990) *Economics and Sociology.* Princeton NJ: Princeton University Press.
57. Vaihinger, H. (1920) *Die Philosophie des als ob,* 4a. ed. Leipzig: Felix Meiner.
58. Weingartner, P. & G. Dorn, compils. (1990) *Studies on Mario Bunge 's Treatise.* Amsterdam: Rodopi.

FUENTES

- El primer capitulo es una síntesis de *A World of Systems* (1979), 4º tomo de mi *Treatise on Basic Philosophy,* en 8 tomos (Dordrecht-Boston: Reidel, 1974-89), al que me remito para detalles.
- El Segundo y tercer capítulos fueron leídos en el XII Congreso Mundial de Sociología (Madrid, julio de 1990).
- El quinto es el texto de una conferencia impartida en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (Valencia, septiembre de 1992).
- El sexto es una ponencia presentada al Simposio sobre Información e Innovación Técnica (Mérida, España, octubre de 1990).
- El séptimo es la traducción de la conferencia Augustin Frigon pronunciada en la Ecole Polytechnique en mayo de 1989.
- El octavo es una ponencia leída en el II Congreso Nacional de Educación (Granada, octubre de 1989).
- El décimo es la conferencia pronunciada en el II Congreso de la Comunidad Científica Ecuatoriana (Guayaquil, julio de 1992).

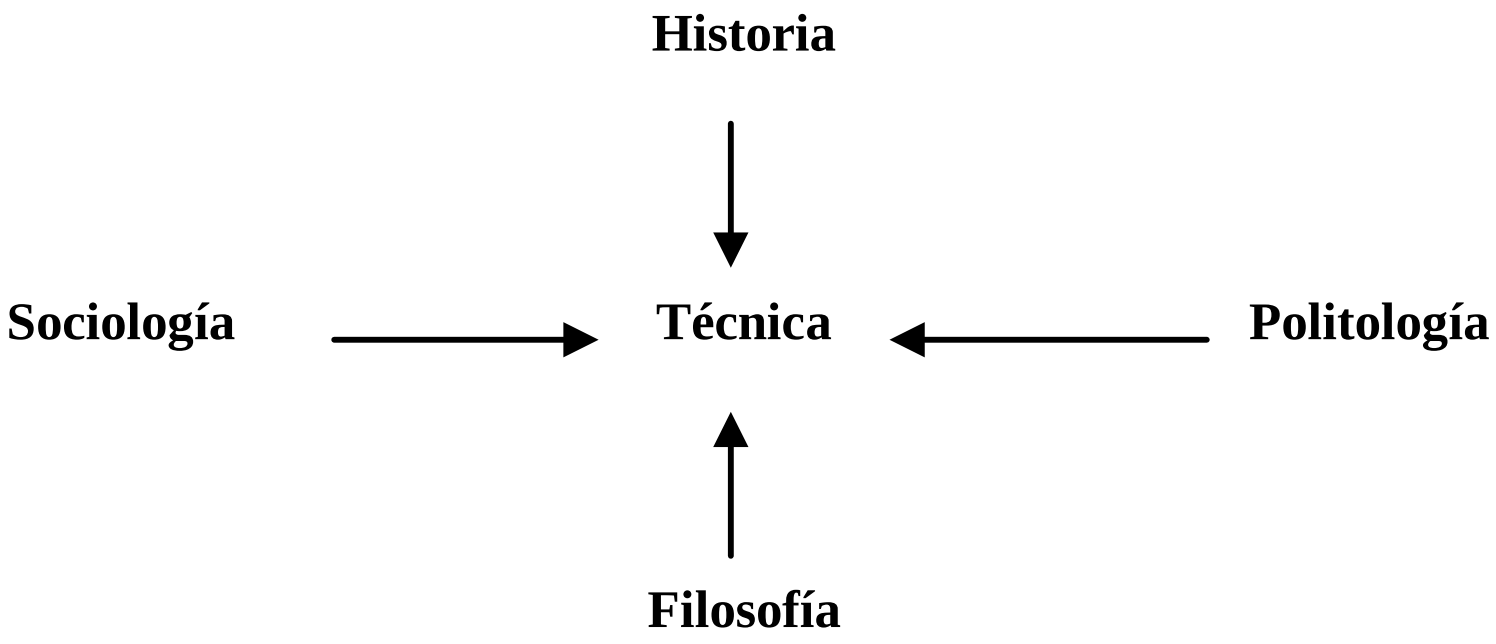


Figura 1. Las cuatro principales disciplinas que estudian la técnica.

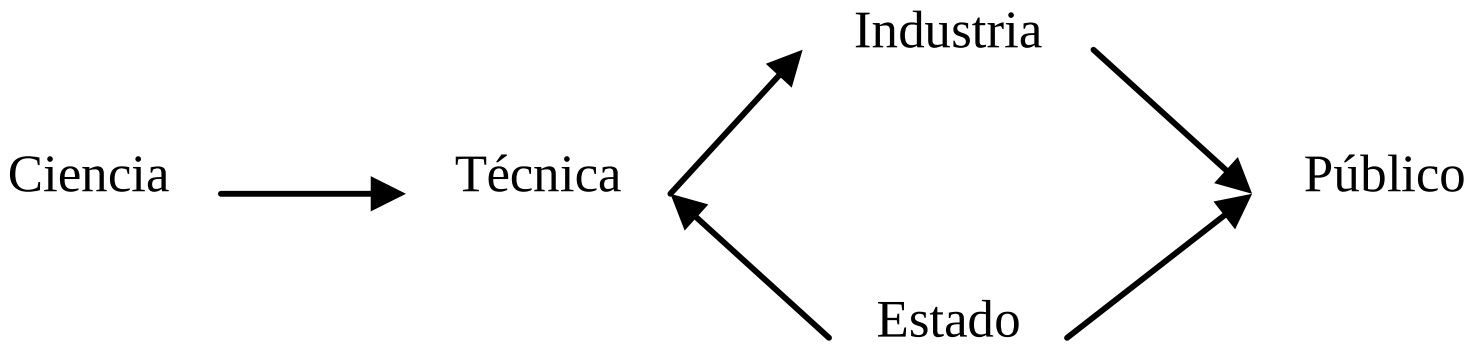


Figura 2. La ciencia básica, fuente de la técnica contemporánea, que a su vez alimenta a la industria y al Estado, los que actúan sobre el público. Los reflujos existen pero en la sociedad moderna son mucho más débiles que los flujos.

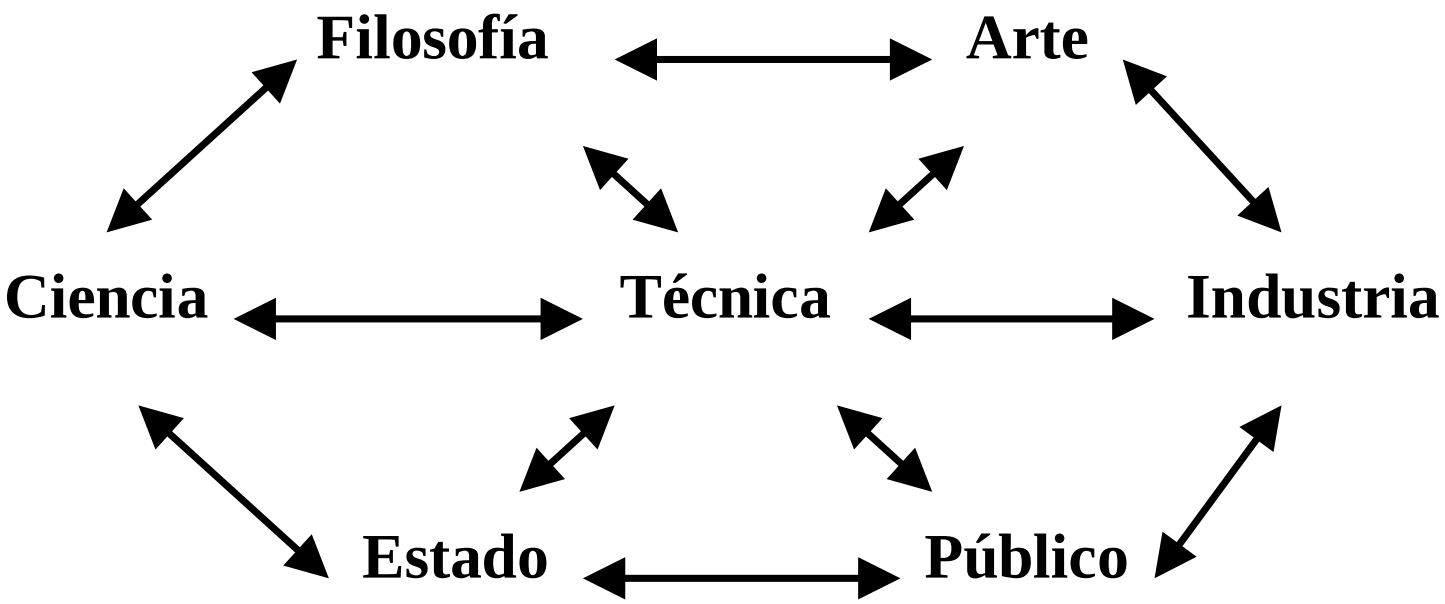
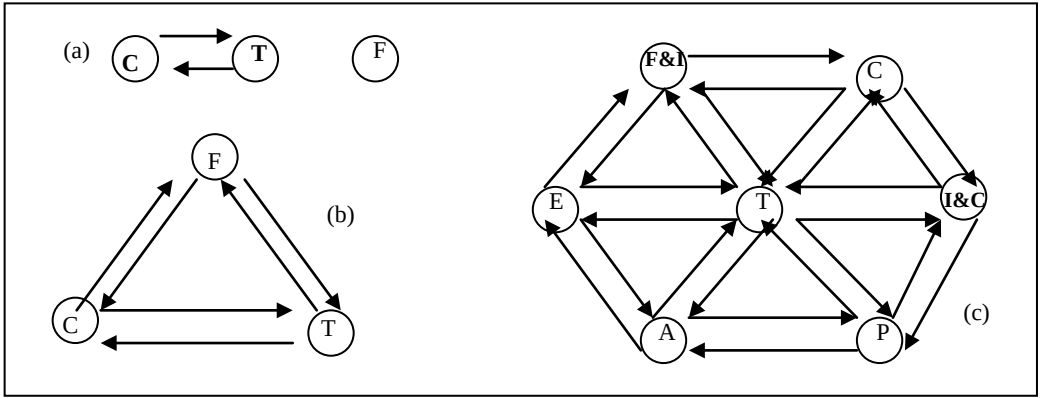


Figura 3. La técnica, lejos de ser autónoma, es un componente de un sistema muy complejo. Cualquier cambio importante de uno de los componentes de éste puede alterar a los demás.

Cuadro 1



(a) La *concepción Tradicional*: la filosofía (F) es ajena al sistema compuesto por la ciencia (C) y la técnica (T).

(b) *Primera aproximación*: la filosofía (F), la ciencia (C) y la técnica (T) forman un sistema. *Segunda aproximación*: la filosofía, junto con la ideología (F&I), la ciencia (C), la industria y el comercio (I&C), el público (P), el arte (A) y el Estado (E) interactúan con la técnica (T), constituyendo un sistema.